PERIODICAL
V.6.no.1.
SHED
Norway-Fisk.
FISHERIES & WILDLIFE SERVICE
PACIFIC OCEANIC FISHERY
INVESTIGATIONS

FISKERIDIREKTORATETS SKRIFTER
Serie Havundersøkelser
(Report on Norwegian Fishery and Marine Investigations Vol. VI, No. 1)

Published by the Director of Fisheries

FISKEN OG HAVET

(Fra Fiskeriundersøkelsene i 1938)

Av
medarbeidere ved Fiskeridirektoratets
avdeling for havundersøkelser

FISH AND SEA

(Notes on Fishery Research Work in 1938)

By
Workers in the Marine Research Branch of the
Norwegian Fisheries Directorate.

With Summaries in English

1939

A.s John Griegs Boktrykkeri, Bergen

FISKERIDIREKTORATETS SKRIFTER
Serie Havundersøkelser
(Report on Norwegian Fishery and Marine Investigations Vol. VI, No. 1)

Published by the Director of Fisheries

FISKEN OG HAVET

(Fra Fiskeriundersøkelsene i 1938)

Av

medarbeidere ved Fiskeridirektoratets
avdeling for havundersøkelser

FISH AND SEA

(Notes on Fishery Research Work in 1938)

By

Workers in the Marine Research Branch of the
Norwegian Fisheries Directorate.

With Summaries in English

1939

A.s John Griegs Boktrykkeri, Bergen

INNHOLD

Torskebestanden i 1938, av Oscar Sund 5
Skreiens alder, av Gunnar Rollefsen 23
Oceanografisk beretning, av Jens Eggvin 27
Bunntemperaturen langs Norges kyst og i den nordlige del av Nordsjøen, av Jens Eggvin 41
Sildundersøkelsene i 1938, av Oscar Sund 59
Fluktuasjoner i vintersildens utvikling og gytning, av Th. Rasmussen 70
Rauåten og sildelarvene i den nordøstlige Nordsjø i april 1937, av P. Soleim 74
Kveiteundersøkelsene i 1938, av Finn Devold 85
Brislingundersøkelser i 1938, av Paul Bjerkan 97

Summaries:

CONTENTS

The stock of cod in 1938 21
The age of the spawning cod 25
Oceanographical report 38
The bottom temperature at the Norwegian coast and in the North Sea 58
Herring investigations in 1938 68
Time variation in the sexual development among the winter herring 73
Calanus and Herring fry in the North Sea in April 1937 84
Halibut investigations in 1938 94
Sprat investigations in 1938 102

Torskebestanden i 1938.

Ved konsulent Oscar Sund.

FISKETS GANG OG UTBYTTE.

Skreiinnsiget var også siste vinter, likesom en rekke av de siste år, av utpreget nordlig karakter idet det bare kom ubetydelig av skrei til kysten syd for Lofoten og Lofotfisket artet sig stort sett som et Østlofotfiske idet omtrent 2/3 av fangsten blev gjort på Henningsvær-

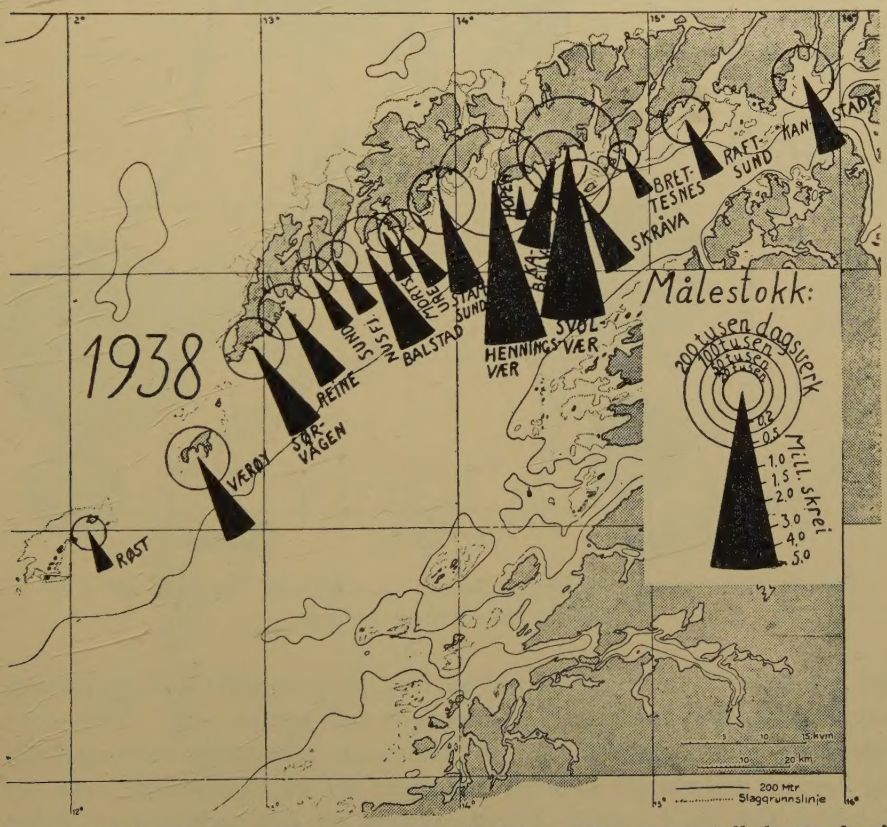

Fig. 1. Totalutbytte av skrei (antall) i Lofoten 1938 samt antall dagsverk på sjøen i hvert opsynsdistrikt. De foreg. 3 års tendens til flytning av fisket vestover gjorde sig ikke gjeldende i 1938. Se forrige fig. 1 i beretningen.

kallene, Hopsteigen, Høla og østenfor. De største tall av fiskere hadde da også sin basis i Østlofotværene, særlig Henningsvær og Svolvær. Se fig. 1. Som vanlig var fangstene moderate overalt i februar, men i første marsuke opnåddes 46 stk. pr. mann pr. dag og utbyttet holdt sig

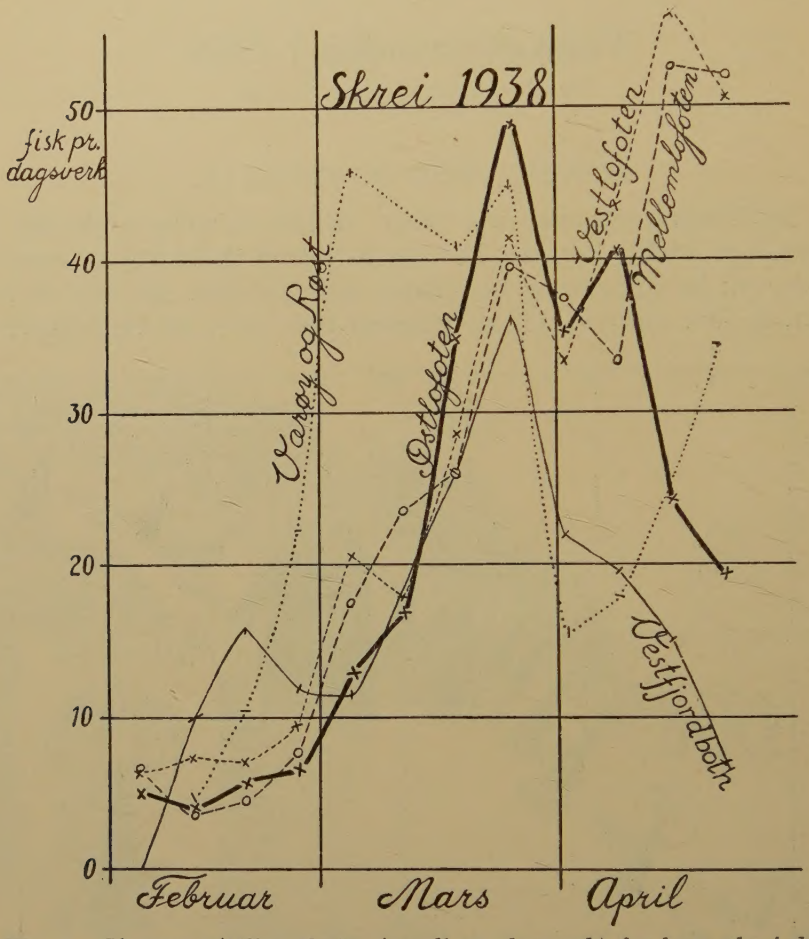

Fig. 2. Gjennemsnittlig utbytte (antall pr. dagsverk) for hver uke i de forskjellige deler av Lofoten.

her høit måneden ut for å gå ned til 15 i første apriluke — i utsigstiden steg det dog og kom op i 34 ved sesongens slutt medio april. I alle andre deler av Lofotens opsynsdistrikt tok fisket fart først medio mars og holdt sig høit en måneds tid undtatt den indre del av Vestfjorden hvor det avtok sterkt fra 1. april. Fra Stamsund til Lofotodden blev fisket aller best i utsigstiden mot midten av april. (Se fig. 2).

Året 1938 var som alle år efter 1926 kjennetegnet ved at skreien forekom næsten bare ved de nordlige kystdeler, i motsetning til perioden 1912—1917 da der var særdeles meget skrei også ved Sør-Norges kyster. Særlig utpreget var dette forhold i 1914 som det sees av kartskissen, fig. 3.

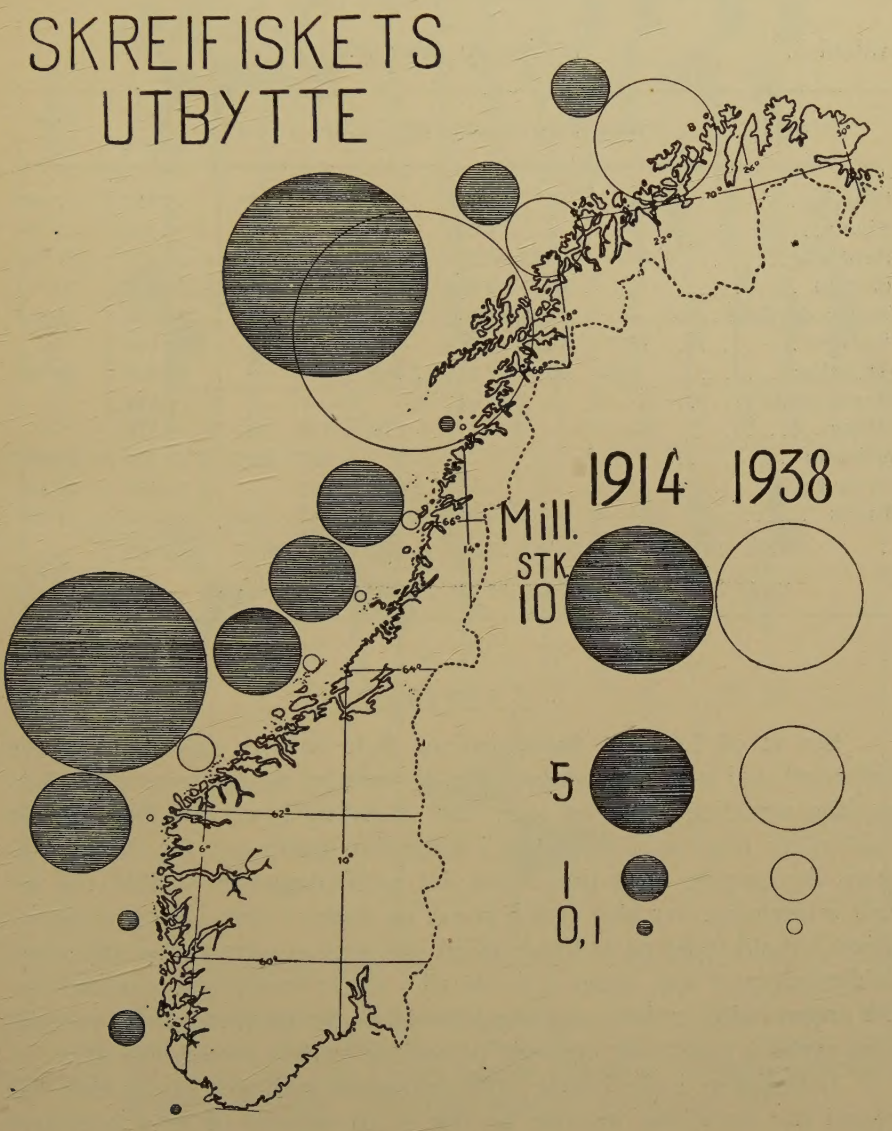

Fig. 3. Skreifiskets utbytte i 1914 og 1938, året 1914 var utpreget sydlig likesom 1913 og 1915.

FISKEMÅLING.

Arbeidet med å undersøke størrelsessammensetningen av skreien og Finnmarksfisken fortsattes som tidligere og tab. 1 viser at omfanget av arbeidet var omtrent som i 1937 men siste år måltes også på Andenes og på Gåsøy (Ingøy).

Tabell I. *Måling av torsk 1938.*

Sted	Jan.	Febr.	Mars	April	Mai	Juni	Tils. 1938	Tils. 1937
Bjørnsund	—	—	2 961	124	—	—	3 085	7 950
Rinøy	—	—	1 293	146	—	—	1 439	6 006
Kabelvåg	—	1 655	16 265	3 016	—	—	20 936	17 946
Balstad	—	2 845	12 324	6 832	—	—	22 001	20 077
Værøy og Røst	—	8 075	14 469	3 940	—	—	26 484	21 254
Andenes	1319	6 115	1 714	—	—	—	9 148	—
Gryllefjord	516	5 763	7 581	2 440	—	—	16 300	31 586
Hammerfest	—	—	644	—	—	—	644	—
Gåsøy	—	—	—	638	8 178	703	9 519	—
Mehamn	—	—	—	—	20 981	2499	23 480	21 832
Berlevåg	—	—	—	5 642	4 825	—	10 467	27 108
Vardø	—	—	—	7 763	10 964	965	19 692	21 602
1938 Ialt	1835	24 453	57 251	30 541	44 948	4167	163 195	—
1937 Ialt	2951	36 433	55 026	19 987	54 153	6811	—	175 361

Lofoten

Ser vi på hvordan fiskestørrelsen i de enkelte deler av Lofoten forandret sig i løpet av sesongen, (fig. 4) viser det sig den samme karakteristiske utvikling som året før: for *Kabelvåg* storfallen fisk til over midten av mars men småfallen i sesongens senere del, for Værøy omtrent den samme forandring. For det mellemliggende Balstad var det helt anderledes, her blev fisken større og større i siste del av sesongen. Disse forhold tyder på at fisken til en viss grad er sortert efter størrelsen (aldersgrupper) som synes å holde til i noget forskjellige vannmasser. På annen måte er det vanskelig å forstå denne fordeling av størrelsene som synes å gjenta sig omtrent på samme måte i forskjellige år.

Lofotfisken i sin helhet (alle sesongens målinger under ett) var meget lite forskjellig fra året før (fig. 5, til venstre) og efter konsulent Rollefsens undersøkelse av fiskens alder ved hjelp av ørestenene var det da også omtrent den samme alderssammensetning, nemlig mest av 9- og 10-årig fisk akkurat som i 1937. Mens det den gang altså var

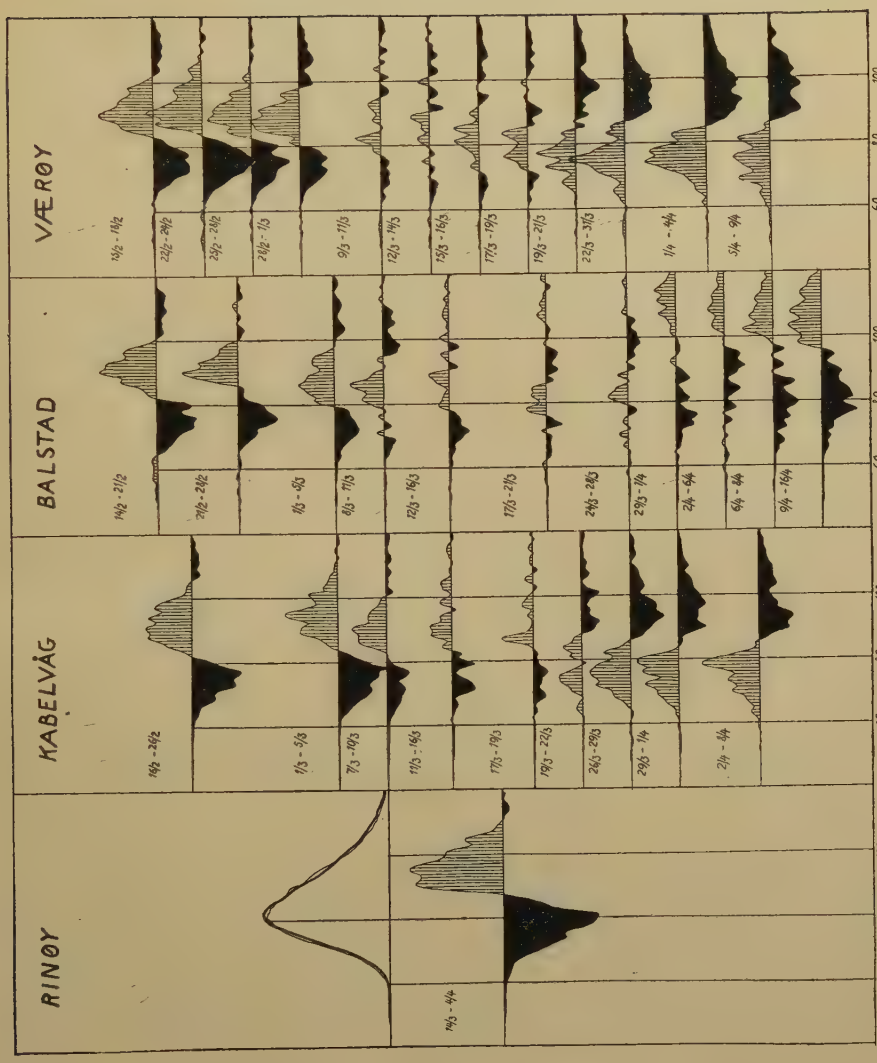

Fig. 4. Lofotfiskens størrelse til forskjellige tider i sesongen 1938, fremstilt som avvikelse fra Lofotens gjennemsnittlige størrelsesfordeling i samme sesong. Likesom ifjor er der en mer eller mindre gradvis endring av størrelsesfordelingen, se herom i teksten. Overskudd skraffert, underskudd svart.

årgangene 1927 og 1928 som utgjorde tyngden av fisken var det siste vinter årgangene 1928 og 29. Vi har altså nu iallfall 3 bra årganger og dette gir godt håp for fisket i de nærmeste år både hvad størrelse og mengde angår. Tilhøire på fig. 5 hvor kurvene er fremstilt på basis av utbyttet pr. 1000 dagsverk, sees det at den lille overvekt i 1938 over

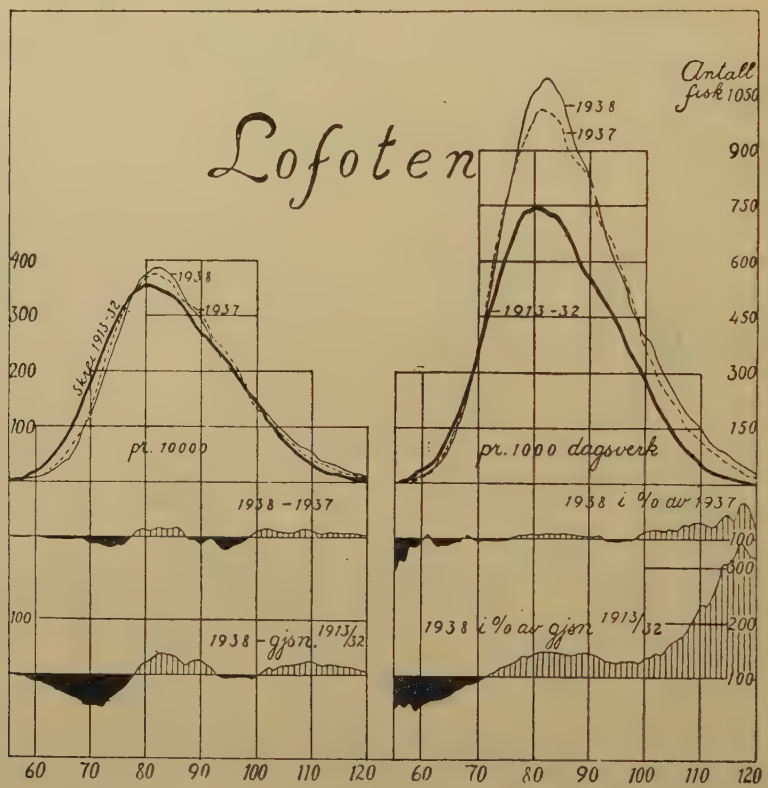

Fig. 5. Lofotfisken i sesongen 1938 sammenlignet med fjorårets og med størrelsesfordelingen i 20-årsperioden 1913—32. Tilvenstre uten hensyn til utbyttet og sammenligningen (nedenfor) gjort ved subtraksjon, tilhøire under hensyn til det relative fiskeutbytte, og sammenligningen med fjoråret og 20-årsperioden utført ved å angi antall fisk i hver cm-gruppe i 1938 som % av det tilsvarende tall i 1937 og 1913—32.

1937 faller på den største fisk. Dagsverksutbyttet de to siste år var meget større enn gjennemsnittlig i perioden 1913—1932 og overskuddet viser sig sterkest med hensyn til de midlere og særlig de største størrelser, idet der siste vinter var over tre ganger så meget fisk over 115 cm lengde som i 20-årsperioden 1913/32. Det er grunn til å feste sig ved dette faktum som er diametralt motsatt det man møter hos andre fiskearter

Tab. II. *Lofotfiskets omfang og utbytte i 1938 pr. måned og opsynsdistrikt.*

F = utbytte i stk. skrei (tusener), D = antall dagsverk (hundreder), U = antall fisk pr. dagsverk.

Opsynsdistrikt	Februar			Mars			April			Sesongen		
	F	D	U	F	D	U	F	D	U	F	D	U
Rinøy	44	**36**	*12,2*	329	**243**	*13,5*	84	**65**	*12,9*	457	**344**	*13,3*
Kjeøy	32	**22**	*14,5*	466	**106**	*44,0*	61	**29**	*21,0*	559	**157**	*35,6*
Raftsundet	31	**27**	*11,5*	464	**158**	*29,4*	112	**65**	*17,2*	607	**250**	*24,2*
Brettesnes	21	**21**	*10,0*	199	**84**	*23,7*	85	**28**	*30,4*	305	**133**	*22,9*
Vestfjordbotn	128	**106**	*12,2*	1458	**591**	*24,6*	342	**187**	*18,3*	1928	**884**	*21,9*
Skråva	70	**90**	*7,8*	772	**297**	*26,0*	363	**128**	*28,4*	1205	**515**	*23,4*
Svolvær	113	**142**	*8,0*	3239	**913**	*35,6*	1399	**306**	*45,7*	4805	**1361**	*35,3*
Vågene	51	**71**	*7,2*	858	**304**	*28,2*	305	**148**	*20,6*	1214	**523**	*23,2*
Hopen	54	**71**	*7,6*	597	**163**	*36,6*	216	**80**	*27,0*	867	**314**	*27,6*
Østlofoten	288	**374**	*7,7*	5520	**1677**	*33,2*	2283	**662**	*34,5*	8091	**2713**	*29,8*
Henningsvær	186	**332**	*5,6*	2577	**822**	*31,3*	1584	**399**	*39,7*	4347	**1553**	*28,0*
Stamsund	75	**151**	*5,0*	627	**266**	*23,6*	715	**185**	*38,6*	1417	**602**	*23,5*
Ure	47	**69**	*6,8*	291	**114**	*25,6*	274	**75**	*36,6*	612	**258**	*23,7*
Mortsund	31	**39**	*7,9*	188	**71**	*26,5*	203	**62**	*32,8*	422	**172**	*24,5*
Balstad	235	**173**	*13,6*	820	**233**	*35,2*	851	**163**	*52,2*	1906	**569**	*33,6*
Mellemlofoten	574	**764**	*7,5*	4503	**1506**	*29,9*	3627	**884**	*41,1*	8704	**3154**	*27,6*
Nusfjord	87	**66**	*13,2*	230	**77**	*29,8*	247	**55**	*45,0*	564	**198**	*28,5*
Sund	43	**56**	*7,7*	211	**84**	*25,1*	270	**55**	*49,1*	524	**195**	*26,9*
Reine	113	**111**	*10,2*	387	**129**	*30,0*	716	**129**	*55,4*	1216	**369**	*33,0*
Sørvågen	66	**71**	*9,3*	454	**169**	*26,8*	1024	**218**	*47,0*	1544	**458**	*33,8*
Vestlofoten	309	**304**	*10,2*	1282	**459**	*27,9*	2257	**457**	*49,3*	3848	**1220**	*31,6*
Værøy	214	**126**	*17,0*	745	**183**	*40,7*	310	**147**	*23,1*	1299	**456**	*28,4*
Røst	77	**50**	*15.4*	89	**56**	*15,9*	113	**37**	*30,6*	279	**143**	*19,5*
Værøy og Røst	291	**176**	*16,5*	834	**239**	*34,8*	453	**184**	*24,6*	1578	**599**	*26,3*
Hele Lofotfisket	1590	**1724**	*9,2*	13597	**4472**	*30,3*	8962	**2374**	*37,8*	24149	**8570**	*28,2*

og også blandt Nordsjøtorsken. Dette faktum viser nemlig at skreibestanden, tross den sterke økning av fisket (trålingen) ennu ikke er gjenstand for overfiske.

Den næste figur 6, er næsten nøiaktig lik den tilsvarende i forrige beretning (fig. 5) og viser fiskens størrelse for sesongen under ett uttrykt

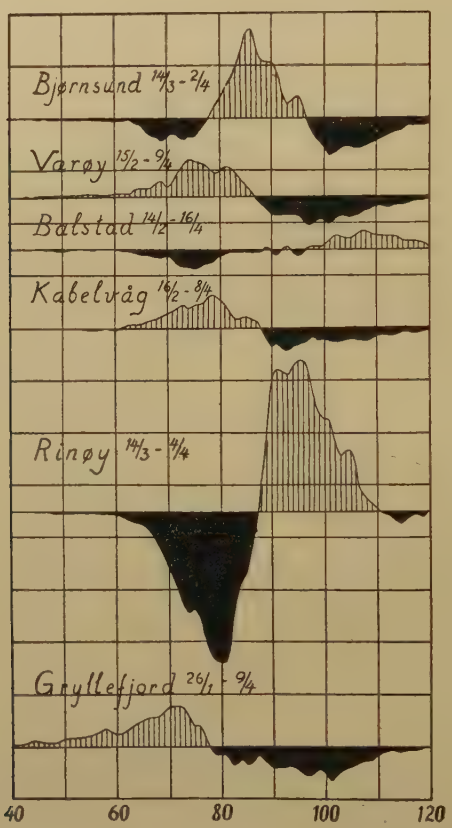

Fig. 6. Fiskestørrelsen på seks målesteder i 1938 sammenlignet med årets Lofotfisk. Hver kurve oprindelig 10 000 fisk, hvorfra for hver cm-gruppe er trukket det tilsvarende antall i totalkurven for Lofoten.

som avvikelse fra årets lofotfisk. Som ifjor (og bestandig) er Rinøyfisken størst, består næsten bare av storfisk, dernæst Balstadfisken men fisken på Høla (Kabelvåg) og for Værøy er noget under Lofotens gjennemsnitt.

Senja og Vesterålen.

Fisken på Senjabankene er ennu mindre — ganske som ifjor — og dette tyder på at det fremforalt er de mindre størrelser som risikerer å bli fanget på dette felt, mens de større fisk (efter en almindelig regel går dypere), har større chanse til å komme forbi line- og trålfeltene for Senja under sin bevegelse sørover langs eggen. At Senjafisken holdt sig småfallende gjennem hele sesongen, fremgår av fig. 7. Den var litt større i februar enn senere men selv da var den langt under alle prøver i Lofoten.

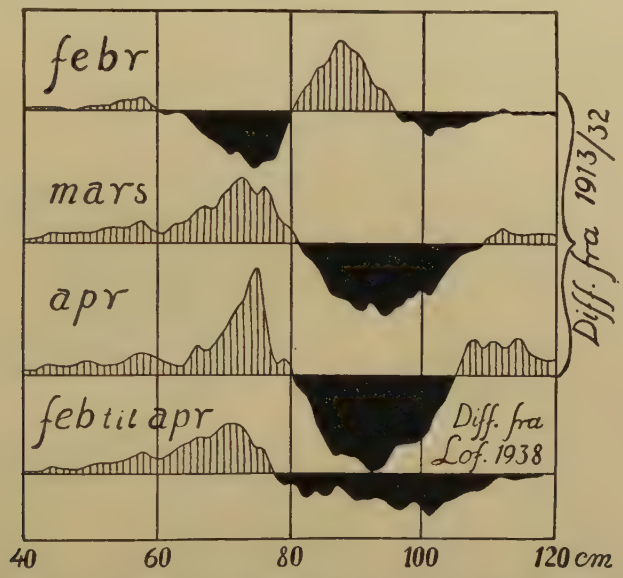

Fig. 7. Størrelsen av Senjafisken månedsvis sammenlignet med normalfordelingen (1913 til 1932), nederst for hele sesongen 1938 sammenlignet med årets Lofotfisk. De oprindelige kurver beregnet for 10 tusen fisk, fra disse er trukket tallene i sammenligningskurver for samme antall. Overskudd skraffert, underskudd svart.

Gjennem hele sesongen blev der i Gryllefjord målt linefisk fra eggene omkring Sveinsgrunnen og nordenfor, dessuten måltes skrei på Andenes dog bare garnfisk, vesentlig i februar måned.

Da den på Andenes målte fisk fra eggekanten var fanget med garn, lar den sig ikke direkte sammenligne med den øvrige målte skrei men heldigvis foreligger endel målinger av garnskrei i Lofoten. En sammenligning med denne viser at også garnfisken fra eggene nord for Lofoten var betydelig mindre enn den som fåes i Lofoten. Dermed tør det være temmelig sikkert at all skrei i disse nordlige strøk var vesentlig mere småfaldenle enn sørpå, se fig. 8.

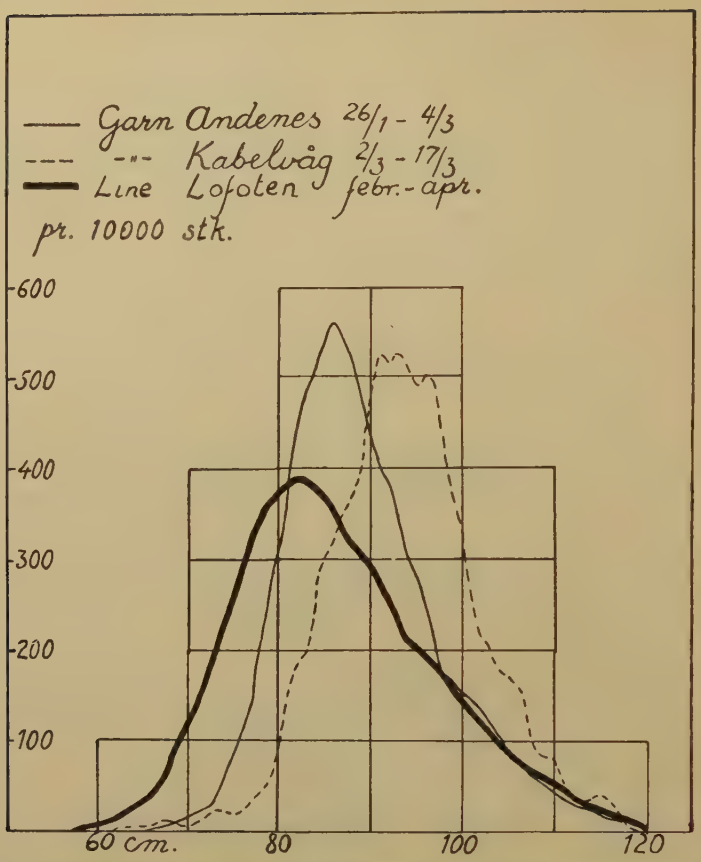

Fig. 8. Garnfisken målt på Andenes og i Kabelvåg sammenlignet med alle linefiskmålinger i Lofoten i 1938.

Finnmarksfisket.

Også 1938 gav et nokså dårlig vårfiske og den vesentligste årsak til dette må søkes i at kysten for det meste var blokkert av en varm vannmasse som hindret tilsig av det koldere fiskeførende vann nordfra. Innsig av ekte loddetorsk forekom derfor lite, bare mot slutten av mai, da der for Vardø blev fisket endel småfallende fisk. Variasjonene i fiskestørrelsen ut i gjennem sesongen fremgår av fig. 9 som viser at der er fire størrelsesklasser som peker sig ut i de forskjellige Finnmarksfangster, nemlig 40—50 cm ved Gåsøy og ca. 50—70 samme sted. Efter Rollefsens undersøkelser består fangsten ved Gåsøy omtrent utelukkende av lokal, hurtigvoksende torsk på 2, 3 og 4 år. Ved Mehamn synes denne slags fisk også å ha hatt stor betydning. Ved Berlevåg likesom ved Vardø måtte det meste av fisken hentes langt fra land og

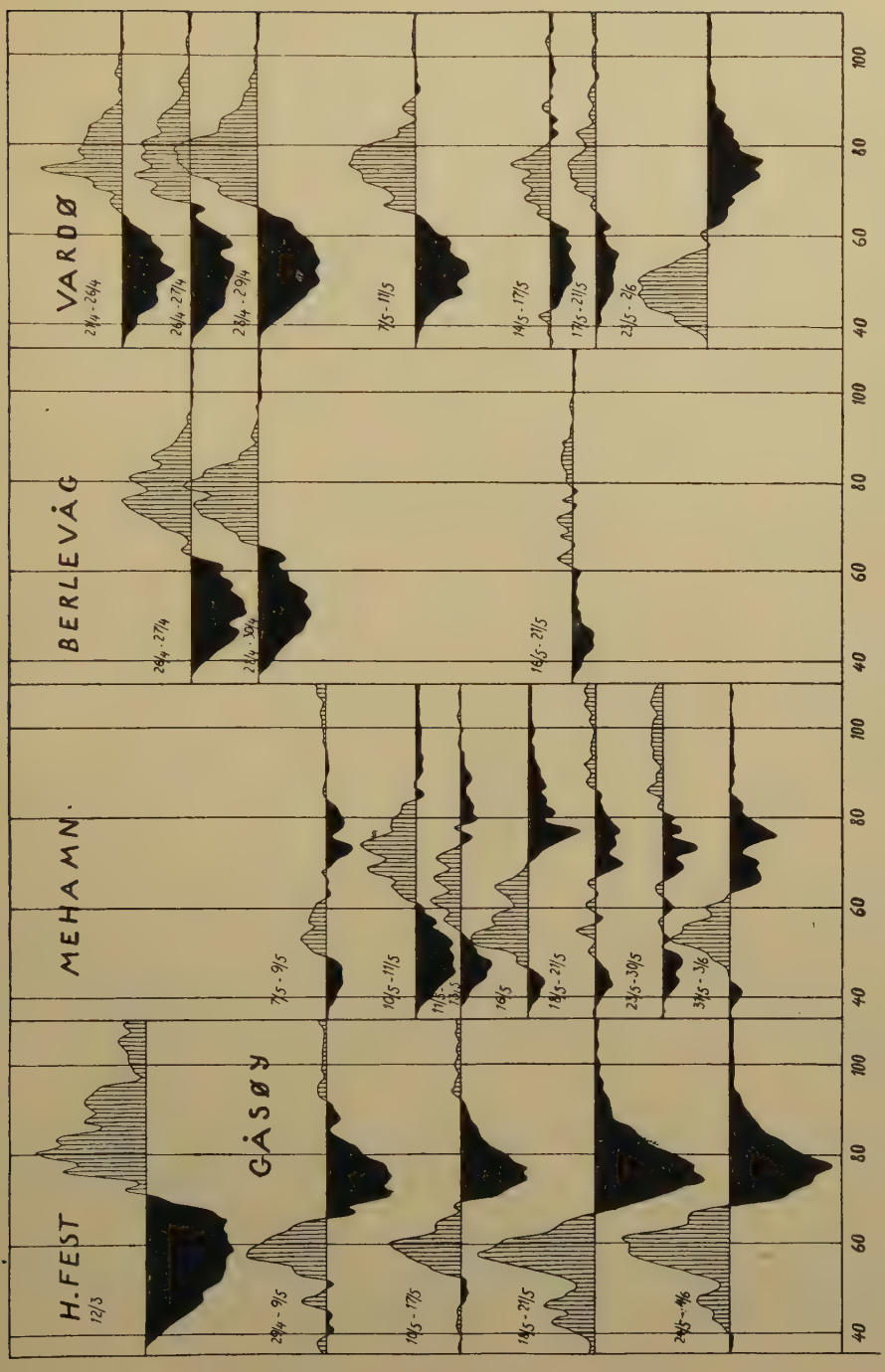

Fig. 9. Finnmarkfiskens størrelse i 1938 på forskjellige steder og til forskjellige tider. Se forklaring til fig. 4.

her var størrelser mellem 70 og 90 cm fremherskende. Først i siste halvdel av mai kom der endel fisk av loddetorskstørrelse iland i Vardø og Berlevåg.

Ser vi på fig. 10 som fremstiller størrelsen av Finnmarkfisken underett for hele sesongen, bemerkes at mens vi i 1937 hadde et toppunkt på kurven ved ca. 65 cm, hadde dette flyttet sig til ca. 71 cm i 1938

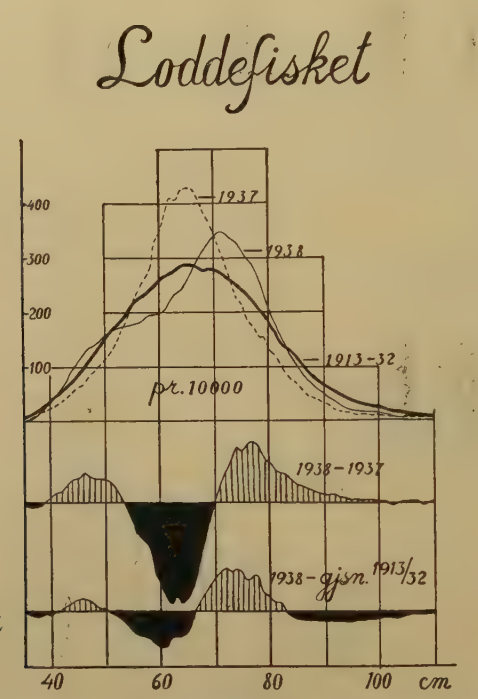

Fig. 10. Fiskestørrelsen under loddefisket i 1938 sammenlignet med fjoråret og den gjennemsnittlige fordeling av fiskens lengde i perioden 1913—1932. Øverst kurver à 10 000 fisk, nedenfor er kurven for 1938 for hver cm-klasse forminsket med tilsvarende tall for 1937 og nederst med tilsvarende gjennemsnittstall for nevnte 20-årsperiode.

samtidig som der er kommet en »kul« på kurven mellem 40 og 50 cm. De to differanskurver nedenfor totalkurvene viser begge deler tydelig, både som avvikelse fra fjoråret og fra det gjennemsnittlige. Dette utseende av målekurvene viser at vi hadde med en tålelig bra eldre årgang (vistnok 1932) å gjøre i både 1937 og 1938 og at der i sisthevnte år var noget mer enn almindelig av småfisk, 3—4 år gamle.

Tabell III.

Torskefiskerienes relative utbytte (i virkelig stykktall) de siste 26 år, samt fiskevekt beregnet efter måling av fisken og normalvekt funnet ved individuelle veininger 1916—1919.

År	Utbytte i stykker pr. 10 dagsverk			Utbytte i % av gjsn. 1913/32			Fiskevekt kg pr. 100 stykker		
	Møre	Lof.	Finnm.	Møre	Lof.	Finnm.	Møre	Lof.	Finnm
1913.....	247	193	530	145	81	137	—	—	198
1914.....	433	169	352	255	71	91	—	—	206
1915.....	286	222	244	168	93	63	—	—	206
1916.....	303	169	197	178	71	51	—	—	177
1917.....	114	138	260	67	58	67	—	—	195
1918.....	96	108	255	56	46	66	—	—	199
1919	123	159	302	73	67	78	—	—	198
1920.....	172	383	185	101	119	48	—	—	235
1921.....	100	253	413	59	107	107	—	—	173
1922.....	103	187	590	61	79	153	—	—	173
1923	162	219	615	95	92	160	—	—	169
1924.....	211	190	701	124	80	182	—	—	178
1925.....	82	233	493	48	98	128	—	—	181
1926.....	232	297	627	136	125	162	340	340	238
1927.....	130	428	346	77	180	90	337	337	227
1928.....	108	312	195	64	131	50	314	356	221
1929.....	104	372	329	61	156	84	317	341	227
1930.....	178	365	177	105	154	46	353	372	249
1931.....	92	178	262	54	75	65	359	394	210
1932.....	104	274	510	61	116	134	377	443	163
1933.....	51	155	411	31	66	103	407	425	167
1934.....	64	198	293	38	84	77	414	409	193
1935.....	54	108	429	32	46	112	429	405	153
1936.....	28	131	532	16	56	139	344	390	184
1937.....	69	270	389	40	115	99	382	365	182
1938.....	67	282	243	39	118	63	318	371	198

Tabell IV.

Fangsten i 1938 fordelt efter vektklasser (sløiet vekt).

Vekten er beregnet på grunnlag av enkeltveininger utført 1916—1919.

Vektklasse			Lofoten				Finnmark			
Kl.	Fra	Til	Tonn		‰		Tonn		‰	
kg	gram	gram	1937	1938	1937	1938	1937	1938	1937	1938
0,5	251	750	8	9	—	—	675	912	19	28
1,0	751	1 250	66	52	1	1	4 036	2 885	114	89
1,5	1 251	1 750	790	835	10	9	8 812	4 025	249	124
2,0	1 751	2 250	3 867	4 195	47	47	7 668	7 522	217	231
2,5	2 251	2 750	11 056	11 210	134	125	5 617	6 510	158	199
3,0	2 751	3 250	10 606	11 350	129	127	3 002	4 251	85	176
3,5	3 251	3 750	11 506	14 490	140	162	1 778	2 464	50	80
4,0	3 751	4 250	11 006	11 104	134	124	1 072	1 242	30	33
4,5	4 251	4 750	9 455	9 505	115	106	532	627	15	19
5,0	4 751	5 250	7 125	6 375	86	71	346	334	10	10
5,5	5 251	5 750	5 183	6 540	63	73	323	296	9	9
6,0	5 751	6 250	3 773	3 983	45	45	243	268	7	8
6,5	6 251	6 750	2 712	3 115	33	35	263	242	7	7
7,0	6 751	7 250	1 811	2 242	22	25	270	236	8	7
7,5	7 251	7 750	1 301	1 720	16	19	226	152	6	5
8,0	7 751	8 250	791	1 115	10	12	179	121	5	4
8,5	8 251	8 750	470	620	6	7	142	84	4	3
9,0	8 751	9 250	395	425	5	5	80	96	2	3
9,5	9 251	9 750	190	196	2	2	60	81	2	2
10,0	9 751	10 250	90	147	1	2	45	67	1	2
10,5	10 251	10 750	74	101	1	1	45	68	1	2
11,0	10 751	11 250	49	79	1	1	21	36	1	1
11,5	11 251	11 750	16	—	—	—	—	38	—	1
12,0	11 751	12 250	25	—	—	—	—	37	—	1
12,5	12 251	12 750	16	—	—	—	—	39	—	1
13,0	12 751	13 250	16	—	—	—	—	—	—	—
Ialt	—	—	82 393	89 444	1 001	999	35 429	32 633	1 000	1 000

Tabellariske oversikter over torskefiskeriene.

Tabell III gir en oversikt over utbytte pr. mann og pr. dag, samt over beregnet fiskevekt. *Dagsverksutbyttet* er siden 1923 i almindelighet beregnet på grunnlag av særlige opgaver over fangst, belegg og sjøvær i hver uke i hvert opsynsdistrikt. Opgavene har dog, spesielt for Finnmarks vedkommende enkelte år ikke vært så fullstendig som ønskelig; det har dog vært mulig å komplettere dem ved hjelp av de endelige årsmeldinger fra de forskjellige distrikter. *Fiskevekten* er beregnet efter lengdefordelingen av den målte fisk ved hjelp av normalvekter som er blitt utregnet på basis av veining av fisk enkeltvis i årene 1916—1919.

Tab. IV er en regnemessig utført klassifikasjon av fisken i vektklasser, hver klasse ½ kg forskjellig fra neste. I 1ste kolonne står vektklassens middelvekt, som kan brukes som benevnelse på den, i 2nen og 3dje kolonne hver klasses grenseverdier. En fisk ansees altså i denne tabell for å være en kilofisk når den er tyngre enn 750 men lettere enn 1250 gramm

FISKESØKNING MED EKKOLODD.

Under »Johan Hjort«s tokt i Lofoten ved Senja og Finnmarken var naturligvis ekkoloddet uavladelig i bruk. Fiskeforekomster av større utstrekning blev dog kun konstatert i Øst-Lofoten samt nær land ved fiskerhalvøya (øst for Vardø). På fig. 11 er gjengitt »Johan Hjort«s kurser på 10 forskjellige dager i sesongen og de deler av kursene hvor der stod fisk, er angitt ved skraffering på kurslinjene. Som man vil se var der på et tidspunkt en nogenlunde sammenhengende fiskestim fra Svolvær til Stamsund. På Sveinsgrunnen og i det hele i farvannene for Senja blev det forøvrig aldrig funnet fisk på ekkoloddet. Trålerne som fisker i disse farvann har gjort samme erfaring; fisken forekommer på disse kanter aldri så tett at den vises på ekkoloddet.

Kurvekart over Vestfjorden.

Det store materiale av ekkoprofiler som efter hvert er opsamlet under »Johan Hjort«s arbeide i Vestfjorden er blitt utnyttet til et forbedret dybdekart. Arbeidet er utført av »Johan Hjort«s observatør, Odd Bostrøm, og målestokken er halvparten så stor som de almindelige spesialsjøkart. Kartet vil bli å se på alle opsynsstasjoner i Lofoten. En liten del av kartet, nemlig området omkring Høla og Hopsteigen følger med denne beretning som bilag. Ved utarbeidelsen av dette har der foreligget overordentlig meget mere materiale enn da det kart som fulgte med Lofotberetningen 1936, blev utarbeidet.

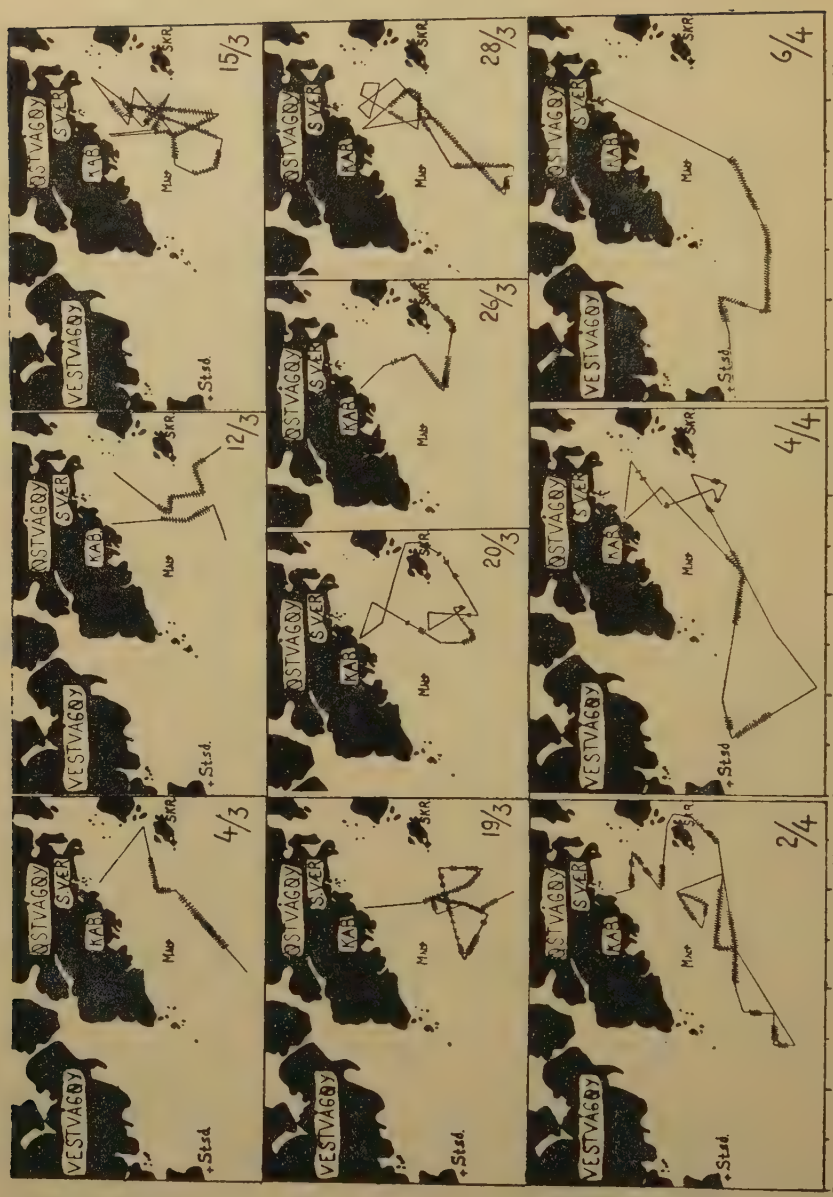

Fig. 11. »J. H.« kurser i Øst-Lofoten på 10 forskjellige dager våren 1938. Kurser som fører over fiskestim er skraffert.

Summary:

The stock of cod in 1938.

Catch. As in a number of years the migration of spawning cod was best on the northern parts of the coast, the districts S of Lofoten receiving only an insignificant share. This is illustrated by fig. 3 showing the contrast as to catch in the several coastal districts in 1914 and 1938, the former year exhibiting an extreme opposite situation. In Lofoten (fig. 1) the bulk of the catch (black wedges) and the greatest effort (circles) were made in the E part. The variations during the season of the catch relative to effort (no. of fish per man per day) are seen in fig. 2. The two-peaked curve for E Lofoten corresponds to two separate formations of a great concentration of fish in this area, as may be gathered from fig. 11. In table II the details of catch and effort in the different parts of the Lofoten district are given. (F is catch in thousands of fish, D is hundreds of days work, U is no. of fish per man per day). Table III gives the lastnamed quantity for each of the last 26 years in the principal cod districts (Møre, Lofoten and Finmark) in absolute numbers and as percentage of the average for 1913—32 and, lastly, the average weight of each fish (gutted and headed). Table IV gives the distribution on weight classes of the Lofoten and Finmark catch in 1937 and 1938 (weight headless and gutted, class interval 500 grams), calculated from the measurements and standard weights established 1916—19.

Sizes. The numbers of cod measured at different places is shown in table I. In fig. 4 is shown the deviations of the several Lofoten measurement series from the average size distribution during the season (centimetre classes showing excess over the average shaded, deficit black). Note smaller fish appearing in the latter half of the season in the E and W part of the area (Kabelvåg and Værøy), the opposite change taking place in the central region (Balstad).

The size distribution of the aggregate Lofoten line catch is represented in fig. 5. In combining the several series account was taken of the monthly quantities landed in the different areas. Uppermost on the left the total distribution as no. of fish per 10.000 in each centimeter class, below differences from the corresponding curve for 1937 and from the average curve for the period 1913 to 1932. On the right the upper curves render the same distributions wighted by the corresponding mean catch per unit effort, below the 1938 figures as percentages resp. of last years and of the weighted distribution for the 20 years 1913—32.

Fig. 6 shows the local variations of the size of spawning cod compared with the total Lofoten distribution of the season (by subtracting

the latter curve from each of the local distributions). Fig. 7 shows the size variation of the fish caught on the Senja banks month by month. Here as in Lofoten the smaller fish appear later and are on the whole more predominating than at Lofoten as seen from the lowermost difference curve. Fig. 8 shows the net-caught fish from Andenes compared to the linecaught fish at Lofoten and also the net-caught Lofot Fish. Andenes fishermen fish on the edge of the continental shelf as do the fishers from the Senja ports and get likewise fish of slightly smaller size on an average than is caught at Lofoten. The biggest of all are the cod captured at the innermost end of the West Fjord, see the curve from Rinøy 14/3—4/4 on fig. 4. It is a phenomenon observed every year and may be explained by the general »law« that bigger fish tend to occur deeper than smaller. Therefore a certain sorting out of the fish takes place during the southward drift of the mature cod alonge the slope the biggest fish getting farthest with the transporting current because they keep to deep water while the smaller are more liable to escape from the south-moving water by rising sufficiently to get on to the banks.

The Finmarks spring fishery yielded an excess of very small and of fairly large fish and a deficit of the middle sizes, see fig. 10. The local variations through the season are shown in fig. 9. Mr. Rollefsen regards the Gåsøy fish not as »oceanic« or »arcto-norwegian« but as local as evident by the character of the otolit zones, but the small fish caught in the Vardø area late in the season certainly belongs to the oceanic stock and seems to indicate a fair amount of 1934 fish.

New Contour Chart of the West Fjord.

The »Johan Hjort« had a registering echosounder installed in 1935. Since then the permanent observer of the vessel, mr. Bostrøm, has made the necessary observations, generally double terrestrial angles at very short intervals so as to enable all courses to be correctly and accurately placed on the chart. This material is especially great for the West Fjord area which is also one of the most important as fishing ground. It has therefore been thought to be of interest to try to utilize the available echo courses and all existing line soundings for a contour chart. The work has been performed by mr. Bostrøm during his short stays ashore between cruises. The chart is drawn to a scale of 1 cm to a km or 1,85 cm to a n. mile. The most interesting part of the area covered by this chart is reproduced here in the original scale. This Høla area in E Lofoten is the scene of the greatest concentration of spawning cod, most probably because of the bottom configuration which will produce a peculiar current system.

Skreiens alder.

Av Gunnar Rollefsen.

Det er nu 7 år siden vi tok til å bruke øresteinene til aldersundersøkelsen av skreien, og det kan være verd å se tilbake og sammenligne utfallet av alders-analysene i dette tidsrum.

I de år som nu er gått har vi hatt med omkring 20 forskjellige årganger å gjøre, — i prøvene fra 1932 fant vi en og annen fisk født i 1912 og i prøvene fra 1938 var den yngste fisk født i 1932.

De store årgangene som skrev sig fra årene 1917—18 og 19 var alt på retur da vi begynte med dette arbeide i 1932, men så kraftige var disse årgangene at de allikevel hadde mest å si den sesongen.

De årgangene som nu fulgte efter var, med undtagelse av 1922 årsklassen, fattige årsklasser. Men fra 1926 blev årgangene rikere igjen og både 1927—28 og 1929 har vært bra årsklasser.

Når vi tar aldersundersøkelsene til hjelp kan vi gjøre oss op en mening om hvad de forskjellige årgangene har gitt oss i millioner stykker.

1917	årgangen	.....	gav fra sitt	15—21	år	2,4	mill. stk.
1918	—	.....	—»—	14—20	»	8,3	—
1919	—	.....	—»—	13—19	»	12,0	—
1920	—	.....	—»—	12—18	»	6,8	—
1921	—	.....	—»—	11—17	»	11,4	—
1922	—	.....	—»—	10—16	»	15,9	—
1923	—	.....	—»—	9—15	»	7,7	—
1924	—	.....	—»—	8—14	»	6,6	—
1925	—	.....	—»—	7—13	»	7,7	—
1926	—	.....	—»—	6—12	»	12,9	—
1927	—	.....	—»—	6—11	»	16,2	—
1928	—	.....	—»—	6—10	»	19,0	—
1929	—	.....	—»—	6— 9	»	14,0	—
1930	—	.....	—»—	6— 8	»	4,1	—
1931	—	.....	—»—	6— 7	»	0,5	—

Alle årganger til og med 1924 kullet er nu uttømt, 1925 til 1928 årgangen er på retur, 1929 står på sitt høieste og 1930 og 1931 er i op-

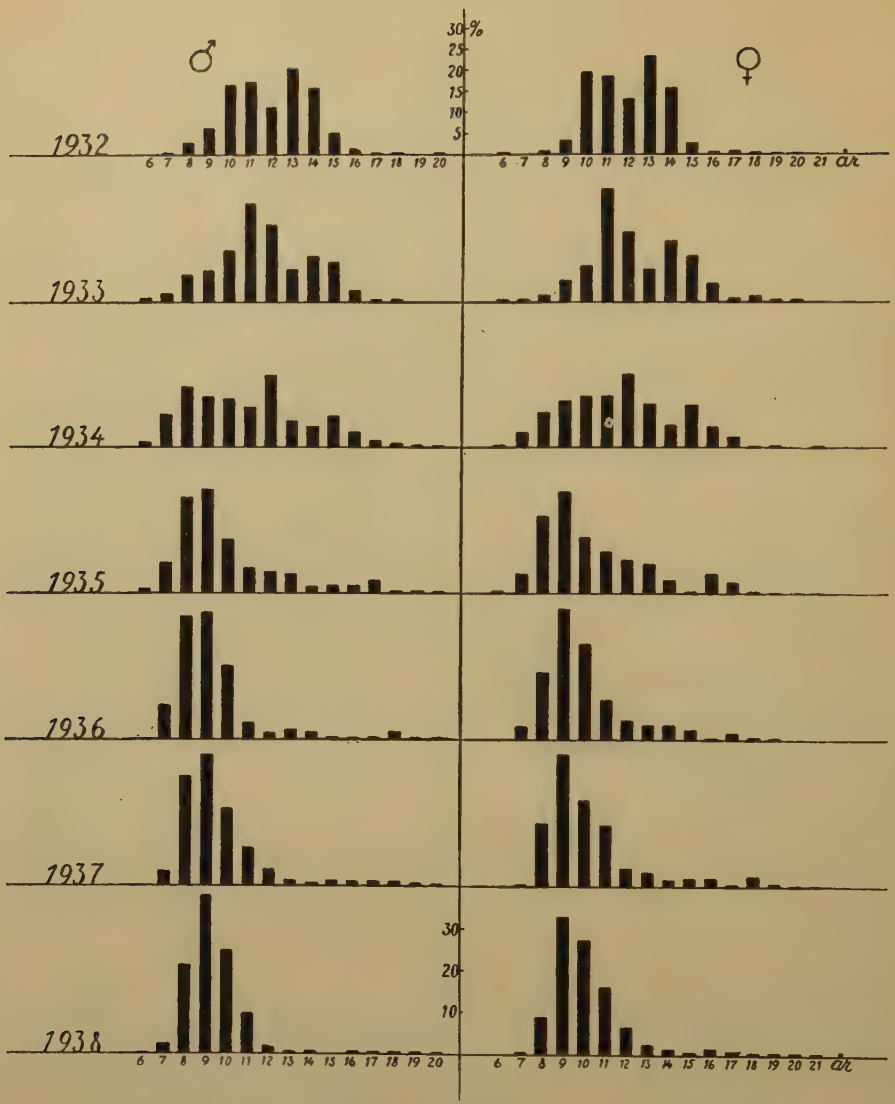

Fig. 1. Alderssammensetningen hos Lofotskreien 1932—38, hanfisk tilvenstre og hunfisk tilhøire.

gang. Av disse to siste ser 1930 kullet ut til å være mindre enn de foregående og 1931 årgangen tegner forøbig også til å bli liten.

Fig. 1 viser oss den aldersfordeling skreien har hatt i disse 7 år og vi har stillet op hanfisken og hunfisken hver for sig.

Når vi sammenligner de fire siste år med de tre første ser vi at aldersammensetningen har vært svært ulik.

Den gamle fisken som bygget op en stor del av bestanden i 1932 blev de to følgende sesonger erstattet av yngre fisk, men vi ser at aldersfordelingen i de *fire siste* år har vært svært lik. Det at bestanden har stått på stedet marsj på denne måten betyr at tilgang og avgang har holdt hverandre stangen.

I 1938 har alderen steget noe sammenlignet med året før, så dette år har tilgangen vært *mindre* enn avgangen. Gammelfisken er det nå praktisk talt helt slutt med, — det er svært lite av fisk eldre enn 12 år.

Sammenligner vi aldersfordelingen til hanfisken og hunfisken med hverandre ser vi med engang at hanfisken faller yngre. Den kommer inn i skreien i yngre alder men blir også borte før.

I fjorårets Lofotberetning blev det vist at skreiens årsvekst forandret sig fra år til år, men i 1938 var det ingen vesentlig forandring fra 1937.

En vekttabell som viser fiskens alder og gjennemsnittsvekt sløiet utregnet efter prøvene 1938 kan ha interesse.

7	års	fisk veide	2,1 kg
8		—»—	2,6 »
9		—»—	3,1 »
10		—»—	3,7 »
11		—»—	4,1 »
12		—»—	4,9 »

De to siste sesongene gav forholdsvis bra fangstutbytte, henholdsvis ca. 24 millioner stykker i 1938 og 23 mill. stk. 1937, mot de 2 foregående års 14 mill. stk.

Det er meget som tyder på at *innsiget* både i 1937 og 1938 var rikere enn man skulde vente efter bestandens størrelse.

Summary:

The age of the spawning cod.

Age investigations on cod by means of the otoliths were begun by the author in 1932 when the rich year-classes 1917, 18 and 19 still dominated the catch of spawning cod. The following year-classes were poor, excepting 1922. But from 1926 onwards the broods have been stronger. A table is given showing the yield in the Lofoten spring fishery of the several yearclasses represented in the samples investigated by the author.

At present all broods prior to 1925 are exhausted, those between 1925 and 1928 (incl.) are on the decline, 1929 is at its zenith and 1930 and 31 are rising in importance. The figure shows the relative strength of the broods as observed the last 7 seasons, each sex separately. The last four years the distribution has changed very little, implying balance between recruitment and mortality.

In 1938 the average age has risen somewhat, implying that the mortality has been greater than the recruitment. As the catch the last two years has been much greater than the preceding two years, it is assumed that the inroad of spawning fish has been greater than to be expected from the size of the stock. A table is given of the average weight for each age.

Oceanografisk beretning

Av Jens Eggvin.

1. VESTLANDET OG NORDSJØEN.

Ved de undersøkelser Fiskeridirektoratet lot foreta på vårsildfeltet like før og under sildefisket fra 1931 av, blev der bl. a. tatt endel oceanografiske snitt fra kysten og et stykke utover i Norskerenna. Hensikten med disse snitt var å få mest mulig klarhet i vekslingene i de oceanografiske faktorer som strøm, temperatur, saltholdighet etc., og fordelingen av de forskjellige vanntyper som kystvann, Atlanterhavsvann og nordsjøvann sett i forhold til sildens optreden. Det viste sig snart at man støtte på mange problemer både hvad temperatur og strømforhold angikk som ikke kunde bli klarlagt uten at man kjente temperatur og strømforhold lengre ute tilhavs. I 1935 blev der så satt igang en systematisk undersøkelse av den nordlige del av Nordsjøen ved hjelp av »Armauer Hansen« som blev leiet hos Geofysisk Institutt for formålet. Undersøkelsene strakte sig fra Egersund til Sogn og tvers over Nordsjøen til Shetland og Skottland. Undersøkelsene har vært fortsatt i 1936, og i 1937 blev programmet utvidet til også å gjelde den sydøstlige del av Norskehavet op til Trøndelag. Også i 1938 blev der foretatt undersøkelser i den nordlige del av Nordsjøen, men i mindre målestokk grunnet vedholdende uvær.

Under de nevnte tokter er det blitt samlet det mest rikholdige oceanografiske materiale som nogen gang har foreligget fra dette havstrøk. Bearbeidelsen av materialet har vist at strømforholdene i den del av Nordsjøen som støter inn til Norges kyst er ihvertfall til enkelte årstider betydelig forskjellig fra det strømbillede man før har hatt fra dette strøk. Likeså har man fått kjennskap til nye interessante trekk når det gjelder fordelingen av de forskjellige vanntyper såvel som vekslingene i temperatur og strømforhold. Det nye som er fremkommet er av stor betydning for kjennskapet til sildeyngelens drift og for forståelsen av visse forhold vedrørende sildens biologi.

2. NORD-NORGE.

Bearbeidelsen av materialet fra Lofotområdet og fra havet utenfor Finnmark har vært fortsatt. Det er bragt på det rene at der er betydelige variasjoner fra år til år i Atlanterhavsstrømmens innflytelse, og at der utenfor den østlige del av Øst-Finnmark er et grenseområde hvor Atlanterhavsvannet blir sterkt opblandet med koldere østenforliggende vann. Beliggenheten av dette grenseområde viser sig å skifte fra år til år og det ser ut for at østfinnmarksfisket er meget avhengig av denne beliggenhet. Ved en sterk innstrømning av atlanterhavsvann, vil visse temperaturgrenser f. eks. 3 og 4° bli trengt østover og nordover. Ved en svakere innstrømning derimot vil de samme temperaturgrenser rykke lengre mot vest og nærmere land. Samtidig viser forskyvningene i fiskeforekomsten sig å være tilsvarende. Er der meget atlanterhavsvann (varmt vann) tilstede, viser vårtorskefisket sig å foregå langt ut fra land på Øst-Finnmark og langt mot øst, på bankene utenfor Fisker-halvøya og østenfor. Veien til fiskefeltet blir da så lang at småbåtene ikke kan nå dit ut. Hvis derimot lite atlanterhavsvann er tilstede, rykker de ovenfor nevnte temperaturgrenser lengere mot vest og nærmere land. Fisket viser sig da å foregå nær land og over en større strekning av Finnmarkskysten, hvilket er gunstig særlig for småbåtfiskerne.

Ved undersøkelser på et tidligt tidspunkt før vårtorskefisket på Finnmark begynner, skulde det være mulig å kunne forutsi om beliggenheten av omtalte grenseområde skal komme til å ligge langt øst eller vest.

3. DE FASTE OCEANOGRAFISKE STASJONER LANGS KYSTEN.

Arbeidet på Fiskeridirektoratets faste oceanografiske stasjoner langs kysten, har vært fortsatt.

Hver stasjon er utstyrt med hydrografwinch, Nansens vendevannhentere som hver har påmontert 2 presisjons vendetermometre, meterhjul, flaskekasser og annet tilbehør.

Her blir der hver 14. dag gjennem hele året gjort temperaturobservasjoner og samlet inn saltvannsprøver i 11 forskjellige dybder fra overflaten til bunnen. Dybden på observasjonsstedene er vel 300 m undtatt på en stasjon hvor bunndybden er 200 m. 2 av observasjonsstedene ligger ute på det åpne hav, på bankene på yttersida av Lofoten (Eggum) og Vest-Finnmark (Ingøy), mens 2 ligger i mere innelukkede farvann som Vestfjorden (Skrova) og på Sognesjøen.

Stasjonene betjenes av en pålitelig mann på stedet som er blitt satt inn i arbeidet av en funksjonær ved Fiskeridirektoratets havforskningsavdeling. Materialet sendes straks inn til avdelingen hvor det blir bearbeidet efterhvert slik at man stadig kan ha en oversikt over temperatur, saltholdighet og tetthet i de forskjellige vanntyper på de forskjellige steder. Dette kan så holdes sammen med fiskets gang og der undersøkes hvilke erfaringer som kan høstes av det for fremtidig bruk.

Når man ut fra det materiale som innsamles på de vanlige tokter skal slutte sig til hvad som har foregått i sjøen i det undersøkte område mellem 2 tokter, er det utmerket om man på enkelte steder har observasjoner å støtte sig til som er tatt med kortere mellemrum. Disse regelmessige observasjoner gjennem hele året har utvidet vårt kjennskap til den årlige gang i vekslingene i temperatur og saltholdighet såvel på det åpne hav (bankene på yttersida av Lofoten og Finnmark) som i de mere innelukkede farvann som Vestfjorden og Sognesjøen.

Observatørene er: Olav Leirvåg, Hardbakke som ved fraflytning efterfulgtes av Sverre Leirvåg, Jarle Ellingsen, Skrova; Karl Eggvin, Eggum og Arne Digre, Gåsøy, Ingøy.

De resultater som er innvunnet ved hjelp av nevnte faste oceanografiske stasjoner, hvorav 3 har vært i drift fra 1935 og 1 fra 1936 har fullt ut svart til forventningene.

4. SJØTERMOGRAF-TJENESTEN.

Fiskeridirektoratets termograftjeneste ved hjelp av selvregistrerende sjøtermografer innmontert ombord i 7 rutebåter som tilsammen trafikerer langs hele Norskekysten og om sommeren også til Svalbard, fra Bergen til Island og fra Bergen over Nordsjøen til Newcastle og Rotterdam. Rutene er ukentlige eller 14. daglige med undtagelse av ruten Bergen—Newcastle, med 2 turer pr. uke og Bergen—Nord-Island med 6 turer pr, år.

Tilsammen utseiler de 7 skip med kontinuerlige temperaturregistreringer en strekning pr. år som svarer til 12 ganger rundt jorden ved ekvator.

Med det samme termografmaterialet med tilhørende posisjonskart kommer inn til avdelingen, blir temperaturen på spesielle steder tatt ut av termogrammene og satt op i kurver forat man stadig kan ha oversikt over temperaturen i de øvre lag. Så følger den videre bearbeidelse av materialet. Slike spesielle steder er strøket utenfor Nordkyn, Vestfjorden, Stadt og Lindesnes, videre noen steder i Golfstrømmen hvor denne kommer sterkest inn i Norskehavet mellem Shet-

land og Færøyane, likeså midt i Norskerenna utenfor Feie og mellem Færøyane og Island.

Sjøtermografene som automatisk skriver op temperaturen på det sted skipet til enhver tid befinner sig, eftersees av maskinmestrene: hr. CHRISTIANSEN, S/S »Christiania«, hr. Kvitvik S/S »Lofoten, hr. ANDERSEN, S/S »Lyngen«, hr. THUNÆS, S/S »Nova«, hr. NÆSS, S/S »Lyra«, hr. LUNDE, M/S »Venus«, hr. BERENTSEN, S/S »Ariadne«.

Ombord i de sistnevnte 4 båter i utenriksfart samt »Lyngen« blir posisjonskartene, som medfølger termogrammene for å vise hvor temperaturregistreringene er foregått, tegnet av styrmennene: hr. JOHANNESEN, hr. KONOW, hr. F. RAMM, hr. Owren, hr. Kahrs. For kystrutebåtene fremgår posisjonen ved at der blir påført termogrammene ankomst og avgangstid ved de forskjellige anløpssteder.

5. KORT OVERSIKT OVER SJØTEMPERATUREN.

Som nevnt i Lofotberetningen ifjor hadde vannmassene i Vestfjorden fra 200 m dybde og tilbunns, som her består vesentlig av atlanterhavsvann, avtatt i temperatur fra 1935 til 1936 under lofotfisket. Synkningen fortsatte også i 1937. Dette var selvfølgelig ikke noe isolert tilfelle idet der hadde foregått en avkjøling av dypvannet både nordenfor og sønnenfor, i Finnmark fra 1934 til 1936, og i Nordsjøen og på Vestlandet viste våre undersøkelser en temperatursynkning fra 1935 til 1936 og videre til våren 1937. I mai 1937 kom atlanterhavsstrømmen sterkere inn mot Vestlandet og Trøndelag og bragte varmere vann med sig. Det kunde se ut for at temperatursynkningen nu var stoppet op før man var nådd ned i normal temperatur. Men stigningen var bare av forbigående art. Synkningen i forhold til tidligere år fortsatte i juli og november 1937 langs hele kysten undtagen i Finnmark hvor der har vært en stigning i temperaturen fra 1936 av.

Observasjonene på Sognesjøen viser at i januar og februar 1938 var temperaturen i bunnvannet (i 300 m dyp) lavere enn i de 3 foregående år hvorfra vi har regelmessige observasjoner. Det kan i denne forbindelse være av interesse å nevne at der under ledelse av konsulent SUND som var på vei nordover med »Johan Hjort« for å gjennemføre lofottoktet, blev foretatt undersøkelser på Møre og da spesielt i Borgundfjorden. Ved bearbeidelsen av det oceanografiske materiale viser det sig at bunntemperaturen i denne fjord i februar 1938 (ved Bogenes i 100 m), var lavere enn den var i 1928 og 1929 og de efterfølgende år til og med 1937 på den tid av året. I 1938 foregikk der som bekjent det beste skreifiske på mange år i denne fjord.

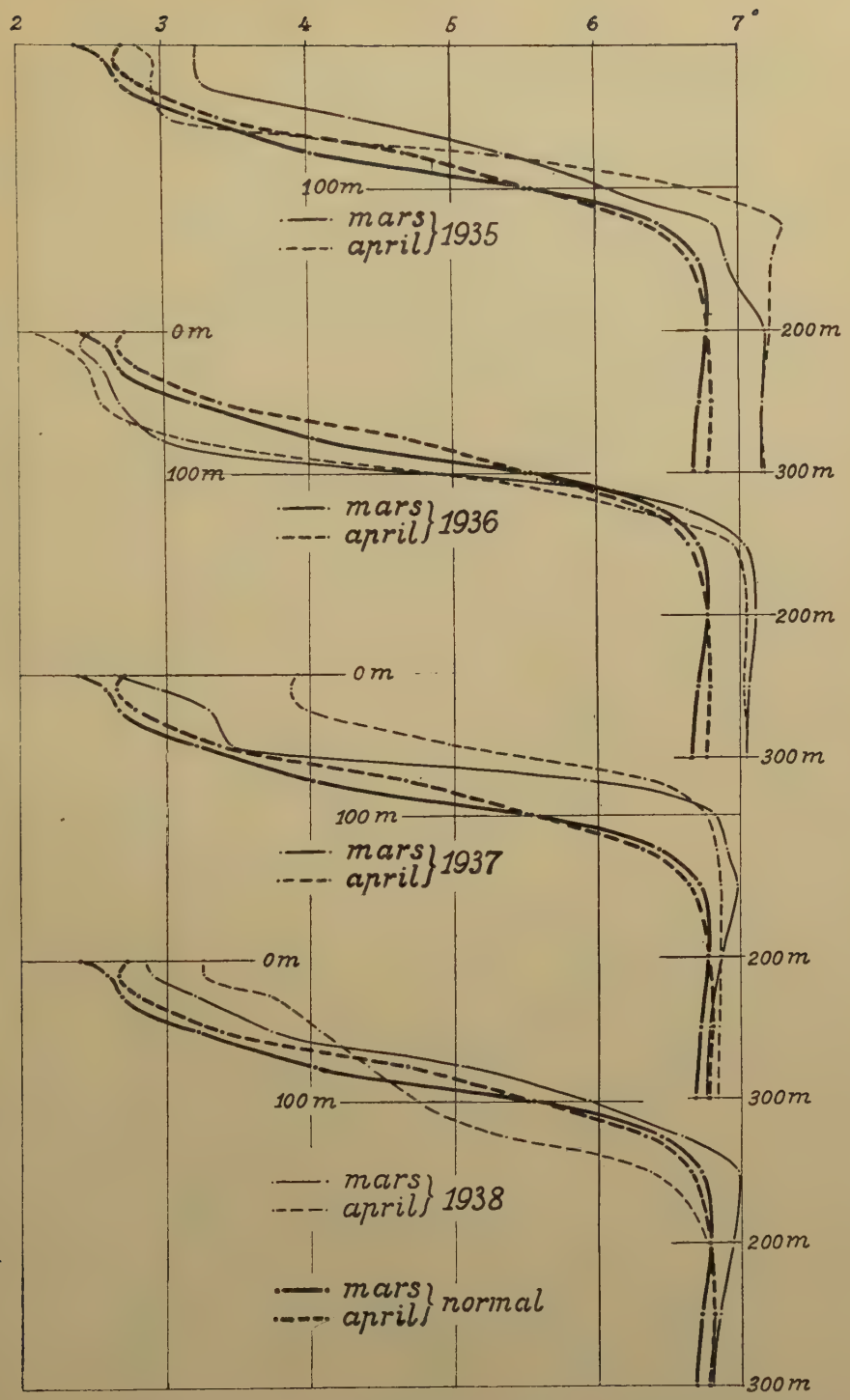

Fig. 1. Gjennemsnittlig temperaturfordeling i mars og april ved Skrova 1935, 1936, 1937 og 1938 sammenlignet med normalen (1922—32) for mars og april.

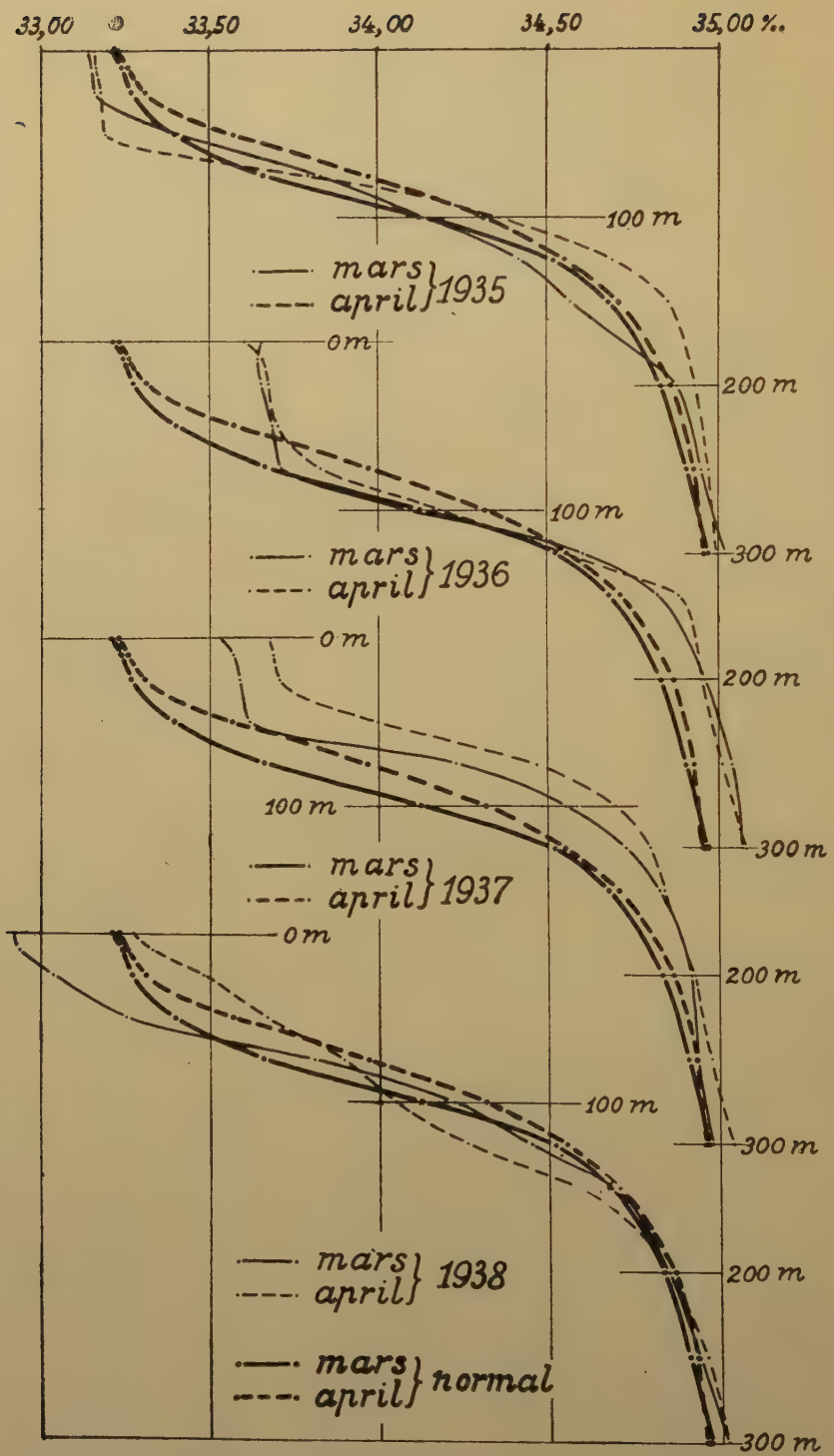

Fig. 2. Gjennemsnittlig saltholdig etsfordeling i mars og april 1935, 1936, 1937 og 1938 sammenlignet med normalen (1922—32) for mars og april.

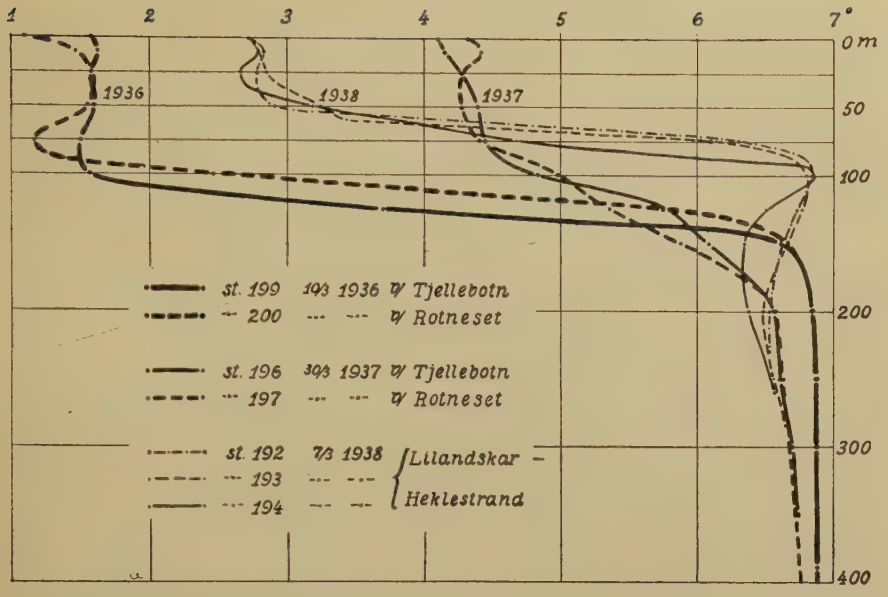

Fig. 3. Temperaturfordeling i Ofotfjorden i mars 1936, 1937 og 1938.

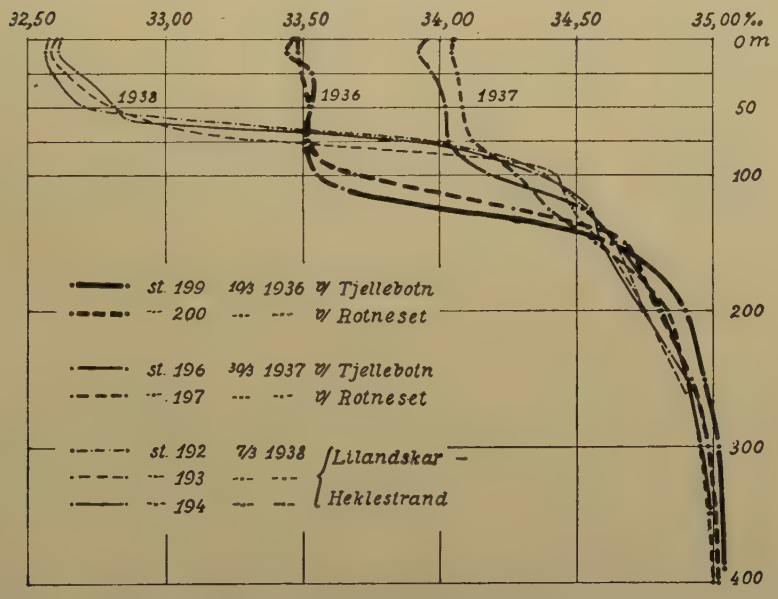

Fig. 4. Saltholdighetsfordeling i Ofotfjorden i mars 1936, 1937 og 1938.

Under lofotfisket 1938 var temperaturen i Vestfjorden fra 200 m og tilbunns lik den det foregående år (se fig. 1). I mars måned lå temperaturen litt over normalen fra overflaten til bunnen. Forholdsvis varmest var det i 75 m med 1 grad over normalen. I de øverste 125 m ligner temperaturfordelingen den man hadde i mars 1935. Den er gjennemgående litt lavere enn i 1937, men betydelig høiere enn i 1936 (se fig. 1). Saltholdigheten har et temmelig normalt forløp fra 60 m og til bunns mens den i de øverste 60 m ligger en del under normalen (fig. 2).

Den gjennemsnittlige temperatur og saltholdighet for april viser derimot et annet forløp idet begge ligger under normalen fra 60 til 200 m dyp og over normalen i de øverste 50 m. I mars måned og første halvdel av april lå overgangslaget gunstig an i Lofoten idet det lå litt grunnere enn normalt og hadde en tykkelse litt over normalen.

Da der ikke er noen terskel som skiller Ofotfjorden fra Vestfjorden blir det samme type bunnvann i de to fjorder. Fig. 3 og 4 fremstiller fordelingen av temperatur og saltholdighet i Ofotfjorden i mars 1936, 1937 og 1938. De to stasjoner i 1936 og de to i 1937 er tatt ved Tjellbotn—Rotneset og de tre i 1938 ved Lilandskar—Heklestrand, ca. 4 kvartmil lengere inn i fjorden. Forøvrig er der temmelig stor forskjell på fordelingen av temperatur og saltholdighet de tre år. Man ser med en gang at der er et vel utviklet overgangslag i 1936 og 1938 mellem det kolde og saltfattige gjennemblandede vann i de øvre lag og det varme og salte dypvann. I 1937 derimot er overgangslaget meget svakt utviklet. Videre sees at overgangslaget i 1938 er tykkere og ligger ca. 50 m høiere op i sjøen enn i 1936 idet vann mellem 4 og 6 grader ligger i 60—90 m dyp i 1938.

Utenfor Finnmark har der vært en stigning i temperaturen fra 1936 av. Både under vårtorskefisket i 1937 og 1938 var der tilstede store mengder forholdsvis varmt atlanterhavsvann, litt varmere i 1938 enn i 1937.

6. SITUASJONEN I SJØEN VED NYÅRSTID 1939.

Efter den sterke innstrømning i mai 1937 av forholdsvis varmt atlanterhavsvann henimot Vestlandet og Trøndelag (se side 30) sank atter temperaturen i dypvannet til februar 1938, Finnmark undtatt. Observasjonene på Direktoratets tokter og på de faste stasjoner langs kysten viser dette. I mai 1938 var imidlertid dypvannet bortsett fra den årlige gang varmere igjen enn de tre foregående år i Nordsjøen. Og denne temperaturstigning viste sig å være mere stabil enn den man hadde året før. Utover sommeren holdt temperaturen i dypvannet sig relativt høi langs hele norskekysten. Og utover høsten

fikk man så en stigning i temperaturen i forhold til de 2 foregående år på samme tid. Forholdsvis sterkest var stigningen i havet utenfor Nord-Norge.

På toktet senhøstes til Nord-Norge med »Johan Hjort« under ledelse av konsulent SUND blev der bl. a. tatt observasjoner utenfor Andenesegga 13. desember 1938 som viste at atlanterhavsvannet her var meget mektig og var 1,5 til 2 grader varmere enn normalt. Da en del av dette vann strømmer videre nordøstover utenfor Finnmark måtte man også her vente en meget høi temperatur. At så er tilfelle viser observasjonene tatt utenfor Ingøy 4. januar 1939 på Direktoratets faste stasjon. (Se fig. 5). Det viser sig nemlig at temperaturen fra 200 m dybde og tilbunns er den samme som i dypvannet i Vestfjorden under skreifisket der. Mens dette skrives (13—1—39) er der begynt et rikt fiske på bankene utenfor Vest-Finnmark. Men efter de oplysninger som er innhentet er dette en skreitype og ikke loddetorsk.

Så langt observasjonene rekker er temperaturen utenfor Vest-Finnmark høiere enn noen gang tidligere observert i dypvannet. Også i de øvre lag holdt temperaturen sig utover høsten meget høi. Vinteravkjølingen av havet, som i oktober—november pleier å være stor, var høsten 1938 minimal. De regelmessige observasjoner på de faste stasjoner viser at november måned var avkjølingen særdeles liten. Dette henger sammen med den særdeles høie lufttemperatur utover høsten. I Nord-Norge lå den således 3—6 grader over normalen i november. I desember måned med den lave lufttemperatur særlig i det sønnenfjelske, avkjøltes havet forholdsvis raskt på Vestlandet og Sørlandet men svakere i Nord-Norge.

Temperaturfordelingen i de forskjellige dyp fra overflaten til bunnen ved nyårstid 1939 utenfor Vest-Finnmark (Ingøy), på yttersida av Lofoten (Eggum), i Vestfjorden og på Sognesjøen sammenlignet med tidligere år vil fremgå av fig. 5 og 6. For Sognesjøen sees at det er de øverste 50 m som ved nyårstid 1939 har en uvanlig høi temperatur og at dypvannet fra 100 til 300 m gjennemgående ligger vel 1 grad over temperaturen ved nyår året før.

I Lofotområdet er temperaturfordelingen nærmere normalen enn i Finnmark men også her er den forholdsvis høi, for yttersida særlig i dypvannet og for Vestfjorden i de øverste 125 m. Man vil se at der i Vestfjorden er et lag varmt vann i omkring 125 m over 8,8 °. Dette er en rest av sommeropvarmningen, og da laget er tynt vil det avkjøles forholdsvis raskt. I begynnelsen av februar vil det, efter de erfaringer som tidligere er innvunnet, ha nådd ned i ca. 7,5 ° samtidig som det da vil ha rukket dypere ned i sjøen.

Saltvannsprøver fra det foran nevnte høsttokt med »Johan Hjort«

og fra de faste stasjoner viser saltholdigheten er lavere enn normalt i de øverste 50—75 m langs kysten. (Konferer den store nedbør 1938.) Vannet er derfor lett i forhold til de underliggende lag. Vertikalcirkulasjonen fremkalt av vinteravkjølingen vil derved hindres en del. Dette forhold vil fremme avkjølingen i de øvre lag men bremse avkjølingen i dypvannet.

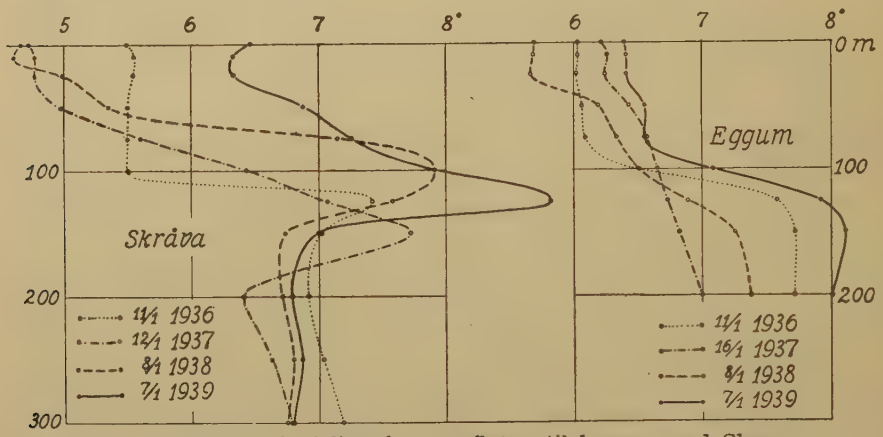

Fig. 5. Temperaturfordeling fra overflaten til bunnen ved Skrova og Eggum ved nyårstid 1936, 1937, 1938 og 1939.

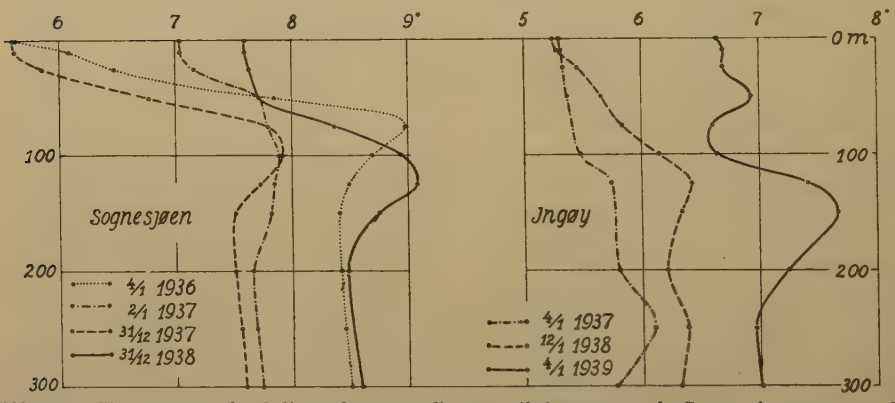

Fig. 6. Temperaturfordeling fra overflaten til bunnen på Sognesjøen og ved Ingøy ved nyårstid, henholdsvis 1936, 1937, 1938, 1939 og 1937, 1938, 1939.

I fig. 7 er fremstillet saltholdigheten på innersida og yttersida av Lofoten ved nyårstid 1936, 1937, 1938 og 1939. Det fremgår tydelig av figuren at saltholdigheten en uke før nyår 1939 er betydelig lavere enn de foregående år i de øverste 75 m.

Den teori om vårtorskefisket på Øst-Finnmarks avhengighet av visse temperaturgrenser som blev fremsatt i Lofotberetningen 1936

(side 140—143) og gjentatt i Lofotberetningen 1937 (side 134—136), har vist sig å holde stikk også under vårtorskefisket 1938. Man måtte også da i likhet med året før reise langt ut fra land og langt mot øst for å få fangst, i full overensstemmelse med at der var meget relativt varmt vann tilstede i dypet hvorved de gunstige temperaturgrenser kom til å ligge langt mot øst og langt ut fra land, motsatt av hvad forholdet var i 1936. Bunntemperaturen i havet utenfor Finnmark var nemlig høiere våren 1938 enn man tidligere har observert der på den årstid.

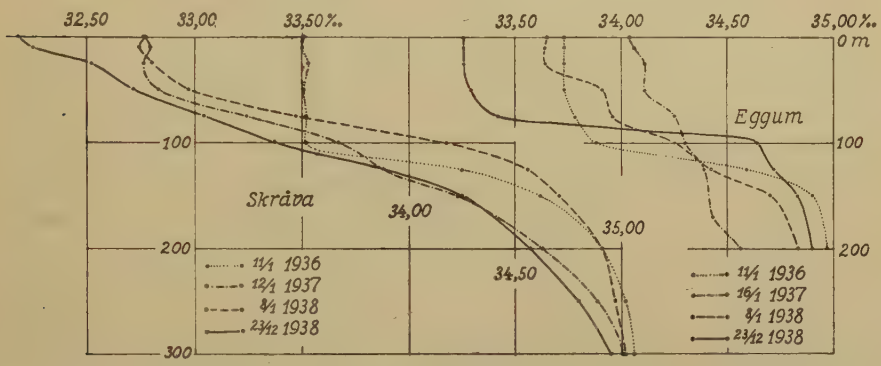

Fig. 7. Saltholdighetsfordeling fra overflaten til bunnen ved Skrova og Eggum ved nyårstid 1936, 1937, 1938 og 1939.

Da avstanden til fangstfeltet blev så stor at småbåtfiskerne ikke kunde nå dit ut, blev utbyttet for deres vedkommende slett. Det blev bomtur. Det var kun de større båter som kunde utrette noe.

Temperaturen i de øverste vannlag har utover høsten og ved nyårstid 1939 holdt sig meget høi langs hele kysten fra Haugesund og nordover, forholdsvis høiest utenfor Øst-Finnmark, i overenstemmelse med at det var utenfor Finnmark at lufttemperaturen utover høsten har holdt sig høiest over normalen.

I følge vore sjøtermografregistreringer lå temperaturen i november og desember 1,5 ° over normalen mellem Shetland og Færøyane hvor Atlanterhavsstrømmen (Golfstrømmen) sender en gren inn i Norskehavet.

Som nevnt foran er også dypvannet langs kysten senhøstes og ved nyårstid 1939 meget varmt. Særlig så vi at dette var tilfelle utenfor Lofoten, Vesterålen og Vest-Finnmark. Da endel av det vann som er tilstede her strømmer videre østover utenfor kysten av Øst-Finnmark, vil temperaturen også her komme til å holde sig forholdsvis høi.

Slik situasjonen i sjøen i Nord-Norge og sønnenfor nu ligger an må man vente at temperaturen i dypvannet vil bli relativt høi under

vårtorskefisket på Øst-Finnmark 1939. Følgelig må man da gå langt ut fra land (nordover) og langt mot øst for å nå hen til de for vårtorskefisket nevnte guntige temperaturgrenser.

Efter de erfaringer som er gjort, er det foreløbig grunn til å tro at det vil være små chanser for småbåtfiskerne under førstkommende vårtorskefiske (loddetorsk) på Øst-Finnmark.

Ved bearbeidelsen av materialet har kjemiker Kr. Wilhelmsen vært beskjeftiget med titreringer og beregninger og stud. real. Olav Aasen med tegning og beregninger.

Summary:

Oceanographical report.

West Coast and North Sea.

With a view of obtaining insight into the conditions affecting the spring herring fishery on the Norwegian West Coast and the drift of the herring fry a series of systematic investigations of the Northern North Sea in April—May was started in 1935 comprising a number of sections across this area, spaced at intervals of about one degree of latitude from the Egersund region and northwards to the mouth of the Sogne-fjord, in 1937 extended to the SE part of the Norwegian Sea as far North as Trøndelag. In 1938 the programme could not, however, be carried out completely on account of extremely bad weather.

The results of this investigation which as to spacing of sections and stations is the most complete ever made, have shown that the currents in the region bordering the Norwegian coast, at least at the season in question, are rather different from the conditions previously imagined, and new interesting traits as to the distribution of the different water types have been recognised and this should be of great value in explaining the drift of the herring fry.

North Norway.

The work in the Lofot area (in the broadest sense) and in the Finmark waters has been continued and the profound variations in the transport of atlantic water further demonstrated. Especially important from a fishery point of view has been the study of the shifting position of the mixing region of Atlantic and Arctic water on the E Finmark coast which has been found to have a decisive effect on the yield of

the coastal cod fishery. In a number of years, 1936 excepted, this mixing region has been situated far to the East, towards the Fishers Peninsula, making the distance to productive fishing areas very long from the Finmark harbours and thus completely debarring the smaller boats from profitable catch. If the conditions could be ascertained in good time before the spring fishery, it would be possible to predict the location of this important mixing area.

Permanent oceanographical stations.

With this object in view, and because a research ship can at most visit all parts of the coast three or four times a year, it has been felt necessary to institute a service of frequent observations at certain convenient spots where deep water is found near land and the first three such stations were set working in 1935 (Sognesjøen, at the mouth of the Sogne-fjord, Skråva in the West Fjord and Eggum on the NW-side of Lofoten). The fourth, at Ingøy in West Finmark, was started in 1936 and a fifth, at Vardø (East Finmark) in 1938.

Ship thermograph service.

A further effort in obtaining frequent observations of the conditions in the sea is the utilisation of the facilities offered by the regular steamship lines of installing thermographs connected with the engine cooling system. Such installations have now been working several years between Bergen and: Oslo, Rotterdam, Newcastle, Reykjavik, E Iceland and Kirkenes (E Finmark) and in 1938 also between Tromsø and Spitsbergen. It is evident that these thermograms do not only convey knowledge on the surface conditions as these are, in many places strongly indicative of the nature of the deeper layers as well.

Survey of the sea temperatures.

In the period 1935 up to the spring of 1938 the deeper layers (the »atlantic« water) along the whole W and N coasts had shown decreasing temperatures and it seems significant that a better output of spawning cod was obtained in the Borgund fjord (Møre) than for many years. The bottom temperature was lower than any spring since 1927. The fish could even be located by echo-sounding. The conditions in the West Fjord are illustrated by fig. 1 (temperature) and fig. 2 (salinity) . The cod season 1938 in the West Fjord was marked by the more pronounced easterly run of the cod which even entered the Ofoten Fjord to its very head. The conditions in this fjord, as shown on figs. 3 and 4 were also very different from earlier years as a thick layer of »bank water«

extended into the fjord which usually has a very abrupt limit between the deep water and the thin surface layers of cold coastal water.

The Situation in the sea about New Year 1939.

The strong inflow of warm water in May 1937 on the West and Trøndelag coast was not of a lasting character as the temperature of the deep layers decreased until february 1938 except at Finmark, but in May the deep layers were again warmer in the North Sea than the preceding three years and this increase proved more stable than the earlier and continued during the autumn, especially in N Norway where the »Atlantic« water was found to be 1,5 to 2 deg. warmer than usual, and high temperatures were to be expected on the Finmark coast later on which also proved true. As far as the observations go, the deep layers off Finmark are warmer than ever, and at W Finmark the temperature in January 1939 is practically the same as at Lofoten during the spring cod fishery. It must therefore be considered significant that a very rich fishing of cod about to spawn has set in at W Finmark, very much in excess of former experience. The unusual temperature conditions in Jan. 1939 is brought out by figs. 5 and 6, salinity on fig. 7.

As the deep water along the coast was comparatively very warm during the winter, the prospects (at the time of writing (january)) of a typical spring cod fishing seem to be very poor near the Finmark coast. Under such circumstances the fish will, according to former experience, have to be sought far to the East and far from land, and smaller boats will, consequently, have very small chances of making a reasonable catch.

Bunntemperaturen langs Norges kyst og i den nordlige del av Nordsjøen.

Av Jens Eggvin.

A. OVERSIKT OVER DE FORSKJELLIGE VANNTYPER.

Norskehavet avgrenses som bekjent fra Atlanterhavet ved en undersjøisk rygg som går fra Shettland over Færøyane—Island til Grønland. Da sadeldybden er bare knapt 600 m, blir bunnvannet i de to forholdsvis dype hav adskilt fra hverandre. I 1000 m dyp er således temperaturen i Norskehavet under 0°, mens den rundt Syd-Grønland syd for terskelen er 3—4° i samme dyp. Også i nord er Norskehavets bunnvann avgrenset ved en terskel som skiller det fra bunnvannet i Polbassinet. Største dybde på denne terskel mellem Vest-Spitsbergen og nordostspissen av Grønland er ifølge slutninger av Fridtjof Nansen anslått til ca. 1100 m, mens dybden på begge sider av ryggen går ned til over 3000 m.

Med en mektighet av ca. 600 m strømmer atlanterhavsvannet fra sydvest innover det kolde bunnvann i Norskehavet. Det sistnevnte har en temperatur under 0° og en saltholdighet av 34,9 ‰, mens det innstrømmende vann holder en saltholdighet på over 35,0 ‰. Atlanterhavsstrømmen som av jordrotasjonens avbøiende kraft og de fremherskende sydvestlige vinde, blir presset henimot Norges kyst, har sin største mektighet like utenfor eggen d. v. s. langs kontinentalplatformens skråning ned mot de store dyp, og kiler sig så ut mot vest. I strømmens bevegelsesretning blandes de to vanntyper litt med hverandre hvorved grenselinjen mellem de to lag senker sig mot nord. Således treffer man gjennemgående 0° i ca. 600 m utenfor Møre og først i 800—900 m utenfor Lofoten og Vesterålen.

Langs vest- og østranden av Norskehavet går så strømmer med ferskere vann, nemlig Østgrønlandstrømmen, som fører sydover en masse koldt og saltfattig vann fra Polbassinet, samt den nordgående norske kyststrøm. Begge disse strømmer blir av jordrotasjonens avbøiende kraft presset inn mot henholdsvis Grønland og Norge og de får følgelig sin største mektighet nær land og kiler sig ut utover.

Den norske kyststrøm dannes av forholdsvis ferskt vann fra Østersjøen, (den Baltiske strøm), og kystvann fra Nordsjøen. Hertil kommer så betydelige mengder ferskvann som fra land føres ut til norskekysten. Forholdsvis størst er tilførselen fra Vestlandet med sin rike nedbør, men avtar så nordover med synkende nedbør.

Kystvannet blander sig med det underliggende tyngre atlanterhavsvann hvorved der kommer istand en utjevning av saltholdigheten nordover idet kystvannets saltholdighet tiltar og atlanterhavsvannets avtar litt. Derved senkes grensen mellem de to vanntyper nordover på samme vis som grensen mellem atlanterhavsvann og bunnvann. På Øst-Finnmark er således vannet meget homogent om våren idet der er liten forskjell helt fra overflaten til bunnen såvel i saltholdighet som i temperatur.

I almindelighet vil altså saltholdigheten i kystvannet tilta nordover, men somme tider kan tilblandingen av ferskvann på Vestlandet bli så stor at saltholdigheten i overflaten blir lavere enn sønnenfor. Denne virkning kan merkes langt ut i den nordlige del av Nordsjøen slik som tilfellet var under den sterke snesmeltning våren 1937.

Også opvarmingen våren og forsommeren bevirker at overflatevannet blir lettere og flyter lengere utover, samtidig som mektigheten av kystvann inne ved land avtar. Og følgelig blir der en bevegelse av atlanterhavsvann innover mot land langs bunnen av bankene samtidig som det rykker høiere op i sjøen. Om høsten og vinteren finner det omvendte sted. Kystvannet avkjøles og rykker nærmere land igjen samtidig som mektigheten der tiltar. Det var J. Hjort og H. H. Gran som først gjorde opmerksom på dette forhold, den såkaldte laterale bevegelse av kystvannet. Denne bevegelse til og fra land som henger sammen med årstiden må sees i sammenheng med den fremherskende retning og styrke av bevegelsen i kyststrømmen. Bevegelsen av kystvannet blir derfor i store trekk en spiralbevegelse.

Foruten av tidevannsstrømmen kan grensen mellem atlanterhavsvann og kystvann også forskyves ved bevegelser fremkalt av vinden. Hvis vindretningen er slik at der transporteres overflatevann ut fra land, må dette i almindelighet erstattes med dypereliggende vann, ofte av en helt annen temperatur. Ifølge Fiskeridirektoratets sjøtermografttjeneste ombord i kystrutebåter kan dette f. eks. utenfor Jæren og Lista bevirke at overflatetemperaturen om sommeren synker 8—10° i løpet av et par dager.

B. KYSTBANKENES OG FJORDTERSKLENES BETYDNING FOR FJORDENES VARMEHUSHOLDNING

I den del av Norskehavet som støter inn mot kontinentalplattformen utenfor Norges kyst (eggen) kan man altså skille mellem tre hovedvanntyper, det lette kystvann, det tyngre atlanterhavsvann og Norskehavets bunnvann som er tyngst.

Da dybden på kontinentalplattformen overalt er mindre enn det dyp hvor man treffer på sistnevnte vanntype, vil følgelig dette kolde bunnvann under —1° ikke nå innover kontinentalplattformen eller kystbankene. Det vil følgelig heller ikke nå inn i våre fjorder selv om dybden f.eks. i Sognefjorden er stor nok til at det kunde strømme inn om der ikke lå en barriere imellem.

Over bunnvannet strømmer atlanterhavsvannet som utenfor brattingen når helt op i overflaten. Innover kystbankene trenger det sig innunder kystvannet og dekker bunnen av bankene såfremt disse ikke er så grunne at kystvannet rekker helt til bunns. De fleste norske fjorder har en terskel ved innløpet. Og største dybde over denne, sadeldybden, blir bestemmende for beskaffenheten av dypvannet i de dypere liggende deler av fjorden. Er sadeldybden mindre enn det dyp hvor atlanterhavsvannet til hvilkensomhelst årstid befinner sig utenfor terskelen, kan dette følgelig ikke trenge inn i fjorden som derfor fylles helt til bunns av kystvann. I motsatt fall kommer dypvannet i fjorden til å bestå av varmt atlanterhavsvann.

Selv om fjorden ikke har noen terskel ved innløpet, kan bankene utenfor være så grunne eller kystvannet så mektig at det rekker helt til bunns og således hindrer atlanterhavsvannet fra å komme inn i fjorden. Tiltross for at de store Finnmarksfjorder ikke har noen egentlig terskel ved innløpet hvor dybden er 200—300 m, forekommer der allikevel ikke atlanterhavsvann. Med atlanterhavsvann forstår man da vann med en saltholdighet over 35,0 ‰ uansett temperatur ifølge O. Pettersson og G. Ekmans definisjon. Bunnvannet ligger mellem 34,4 og 34,9 ‰ i de dypeste deler av Finnmarksfjordene, d. v. s. atlanterhavsvann litt opblannet med kystvann.

C. KARTER OVER BUNNTEMPERATUREN.

1. *Lindesnes—Trøndelag.*

I fig. 1 er fremstillet bunntemperaturen fra Lista til Trøndelag og vestover til Skottland og Shetland, og videre nordostover til 20—30 nautiske mil utenfor Storegga. Observasjonene er tatt våren 1937, 12. april—7. mai.

Det vil sees at temperaturen er høiest på bankene nord for Shetland og videre mot nordost til utenfor Møre og Trøndelag med partier på mellem 7,5 og 8,0°. Det er i dette område av bunnen at Den norske atlanterhavsstrøm (Golfstrømmen) gjør sig sterkest gjeldende. Man må derfor vente at temperaturen fra dette område av bunnen vil avta både nordover og sydover. Dette viser sig da også å være tilfellet. Som man ser er temperaturen sunket til under 5° i den sydlige del av det betraktede område. I brattingen utenfor Storegga avtar temperaturen meget raskt fra 7° til under —1° idet man her rekker ned i Norskehavets kolde bunnvann.

Der hvor Norskerenna på omkring 62° N munner ut i Norskehavet gjør isotermene en bøi mot syd idet de stort sett følger dybdekotene. Videre legger man merke til at der langs den vestlige del av Norskerenna trenger sig en gren av varmt vann sydover. Dette er en utløper av atlanterhavsstrømmen som trenger sig inn i Norskerenna mot syd. På det grunne Nordsjøplatå sees at temperaturen er lavere enn i Norskerenna. Det er i den centrale del av Nordsjøen at bunntemperaturen på denne årstid er lavest. I dette område blir vannet nemlig senest utskiftet. Vannet går her i en stor hvirvelbevegelse, mens der både då øst- og vestsiden av dette område går en gren av varmt vann sydover.

2. *Nord-Norge.*

Fra Trøndelag til Lofoten er synkningen i temperaturen liten. Forholdsvis varmest er det på Folla hvor bunntemperaturen i 1927—37 har ligget mellem 7,0 og 7,9°. Noe lavere var den i 1922, 15. juli nemlig 6,76°.

I Vestfjorden sees av fig. 2 at bunntemperaturen ligger mellem 6,7—7,2° i dybder over 200 m, våren 1937. Varmest er det i den sydvestlige del, likeså er der et parti mellem Øksnes og Skrova med litt høiere temperatur enn lengere ut og inn i fjorden.

Atlanterhavsvannet som stryker nordover langs Norges kyst og som har sin største hastighet like utenfor eggen, deler sig i to grener utenfor Vest-Finnmark. Den ene gren følger eggen nordover til Svalbard, mens en annen gren bøier tilhøire innover det grunnere platå nord for Finnmark inn i Barentshavet.

Fig. 3 som fremstiller bunntemperaturen fra Andenes til Fiskerhalvøya våren 1936 viser at den avtar stadig østover fra 6° utenfor Andenes til 1,5° i munningen av Varangerfjorden. Man vil også se at isotermene har en utpreget bøi østover et stykke utenfor Troms og Finnmarkskysten. Strømberegningene viser at det er i dette område at den østgående strøm er sterkest i dypet og fører varmt atlanterhavs-

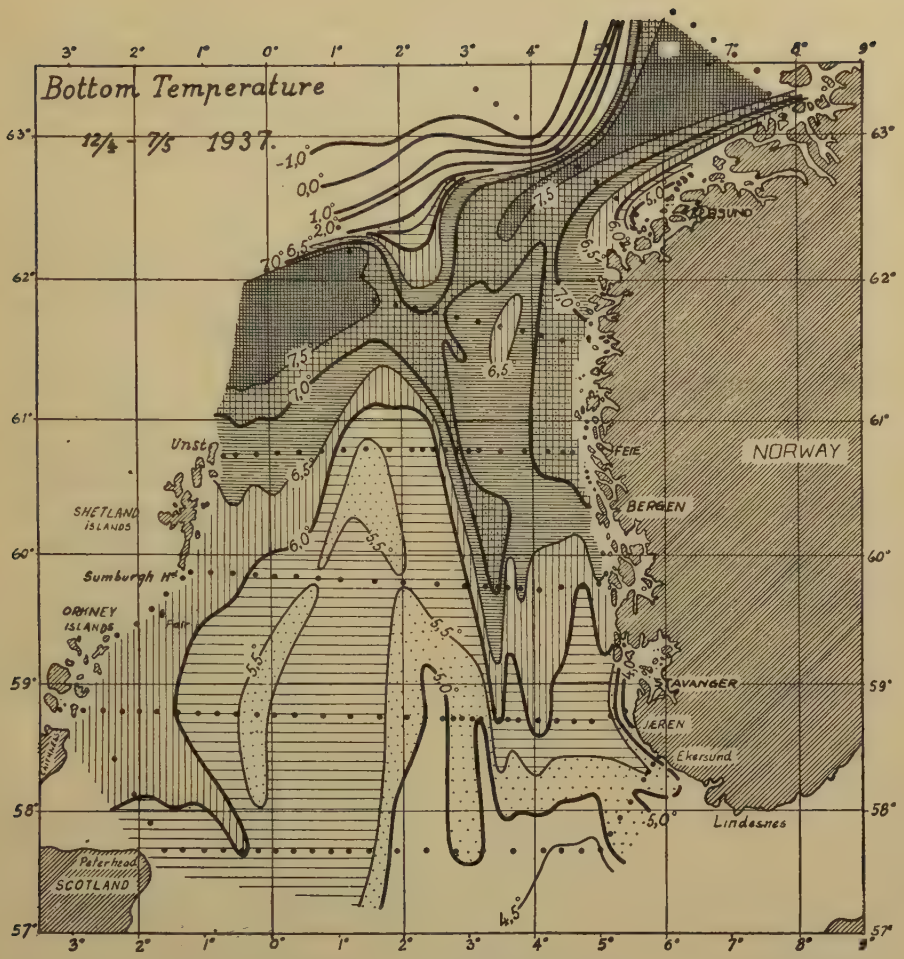

Fig. 1. Bunntemperaturen Lista—Trøndelag og i den nordlige del av Nordsjøen. • observasjonssteder.

vann østover. Følgelig må temperaturen her være høiest og dette får sitt uttrykk i den nevnte bøi i isotermene. I et område nord og øst for Vardø avtar temperaturen meget raskt, på et relativt kort stykke. Her foregår nemlig en sterk opblanding av relativt varmt atlanterhavsvann med koldere arktisk vann. Også forløpet av isohalinene karakteriserer dette strøk som et blandingsområde. Beliggenheten av dette forskyver sig mot øst eller vest efter som mengden og strømstyrken av det mot øst og siden mot sydøst strømmende atlanterhavsvann varierer. I 1936 lå således grensen betydelig lengere mot vest enn i 1934 og 1937 se fig. 3, 4 og 5. Der var i disse sistnevnte to år mere atlanterhavsvann utenfor Finnmark enn i 1936. Denne vår rakk 3° isotermen ikke østen-

for Vardø. Videre strakk der sig et belte av koldt vann på omkring 3° langs land til et stykke utenfor landbakken helt vestover til Honningsvåg (se fig. 3). Og 4° isotermen rakk ikke lenger øst enn til Nordkyn. I de to andre nevnte år derimot rakk den østenfor Vardø, og 3° isotermen var trengt helt østover til Nordostbanken.

I dypet utenfor kysten av Finnmark går et belte med relativt varmt vann, mens det i almindelighet er koldere vann både nærmere land og lengre ute. Både saltholdigheten og strømberegningene viser at det varme vann er en gren av atlanterhavsstrømmen. I enkelte år blir

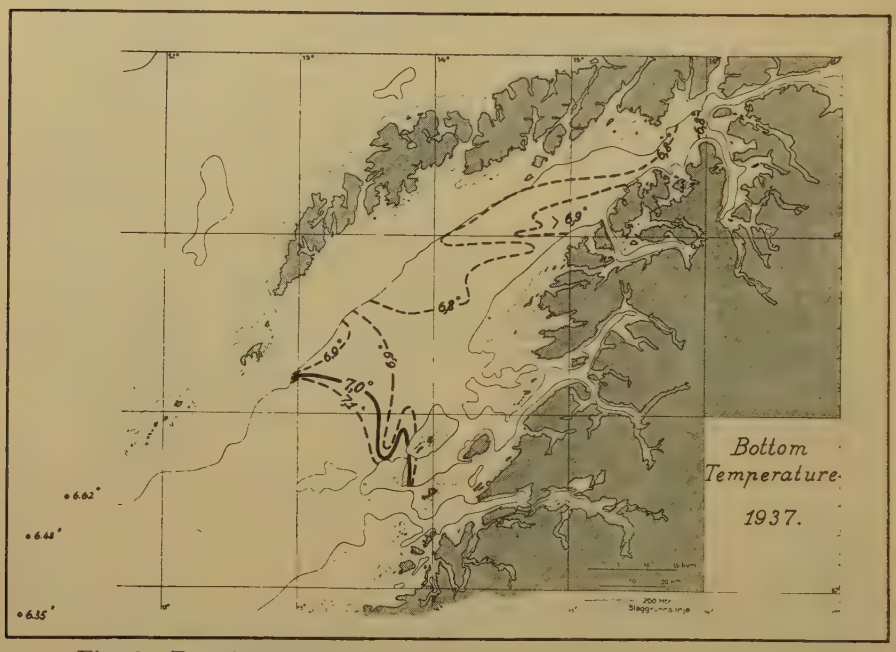

Fig. 2. Bunntemperatur i Vestfjorden fra 200 m og dypere, 1937.

denne østgående strømgren så sterkt avbøiet til høire at det varme vann rekker helt inntil landbakken (som f.eks. i 1934) samtidig som bestemte isotermer f.eks. 3 og 4° rykker langt østover som en følge av strømmens sterkere aktivitet. Og dette synes å ha stor betydning for utbyttet av vårtorskefisket på Finnmark (2).

Da munningen av *Varangerfjorden* ligger ved det omtalte grenseområde, vil de oceanografiske forhold i fjorden bli sterkt influert av om dette ligger langt øst eller vest. Fjorden kan derfor under vårtorskefisket være fylt med vann av meget forskjellig temperatur fra det ene år til det annet, i overensstemmelse med forskyvningene i temperaturgrensene. Både våren 1937 og 1934 var der betydelig varmere vann

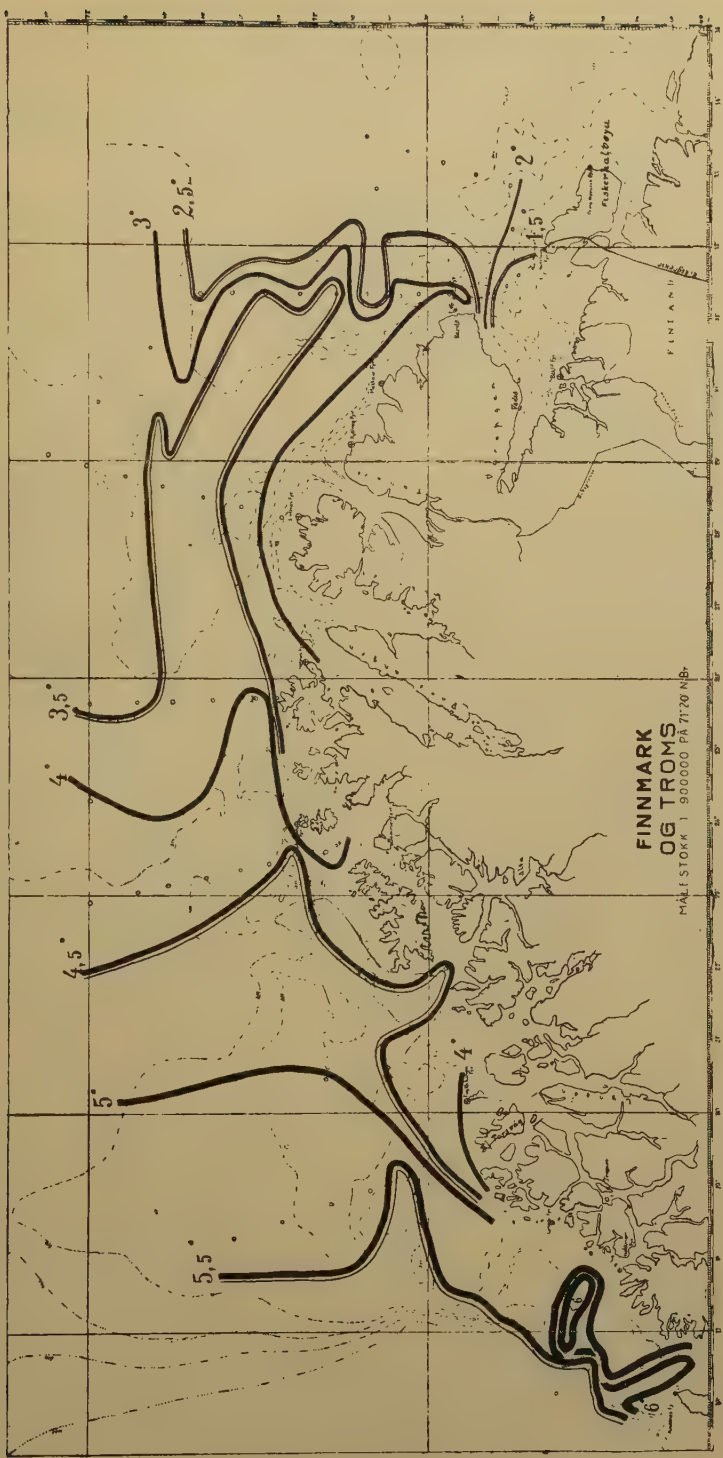

Fig. 3. Bunntemperatur utenfor Troms og Finnmark våren 1936.

i fjorden enn våren 1936. Utenfor Kiberg i retning av Kp. Njemetsky var temperaturen i landbakken fra 65 til 200 m dyp 3,0 til 2,2° i 1936 og 4,0 til 3,5° og 4,1 til 3,8° i henholdsvis 1934 og 1937. Bunntemperaturen var også adskillig lavere i 1936 enn de to andre nevnte år, hvilket vil fremgå av fig. 3, 4 og 5. Man vil ennvidere se at der er koldere vann på sydsiden av fjorden enn på nordsiden. Dette henger sammen med strømforholdene. En del av det relativt varme vann som strømmer

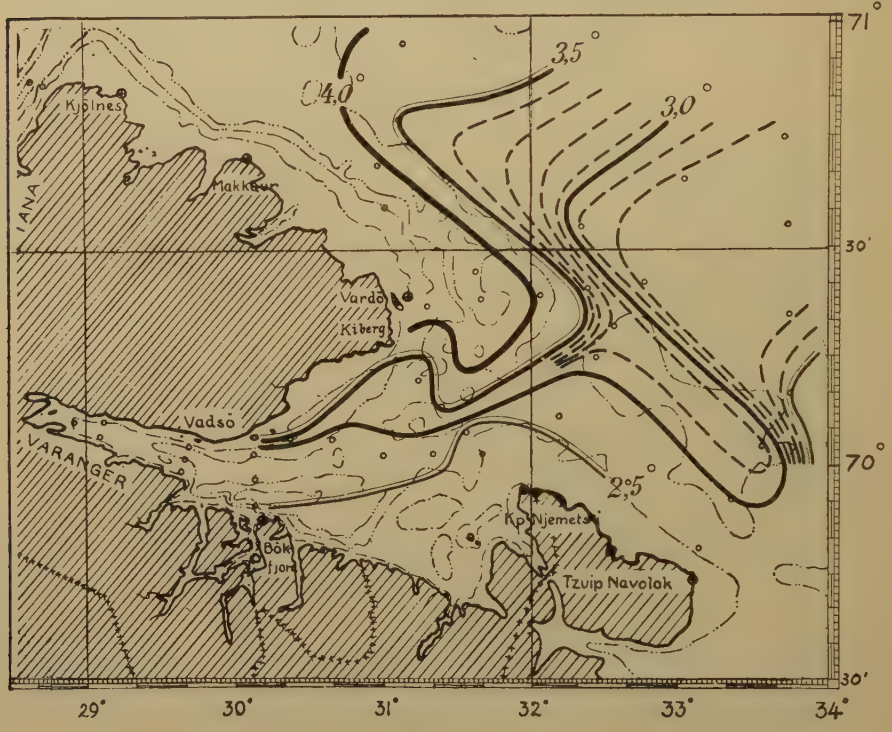

Fig. 4. Bunntemperaturen Tana—Fiskerhalvøya våren 1937.

mot sydøst utenfor Varangerhalvøya, bøier inn i fjorden langs nordsiden.

Ved å sammenligne de observasjoner Fiskeridirektoratet har tatt i Varangerfjorden mai— juni 1923—37, undtatt årene 1924, 26, 31 og 35 da der ikke blev gjort noen observasjoner, viser det sig at bunntemperaturen var lavest i 1923 med 1,19° midtfjords mellem Kiberg og Kp. Njemetsky. Dernæst kommer 1936, 1929 og 1927. Høieste bunntemperatur er observert i 1925 med 3,92°. Dernæst kommer 1937 med 3,84° og 1930 med 3,44°. De tilsvarende observasjoner i dypet utenfor Bøkfjorden viser et lignende forløp. Den laveste temperatur er også der funnet i 1923 og 1929 med henholdsvis 1,75 og 1,62°. Den

høieste i 1930 med 3,45°. I august 1875 fant MOHN 3,1° i 224 fv. dyp her målt med Miller-Casella termometer. Og i 1881 fant den franske ekspedisjon med »Coligny« under ledelse av professor POUCHET så lav temperatur som 1,3° i 200 fv.

Av ovenstående fremgår det at temperaturen i Varangerfjorden varierer temmelig meget fra det ene år til det annet. Videre at Varangerfjorden selv er et blandingsområde med forholdsvis varmt vann på nordsiden og koldt vann på sydsiden av fjorden.

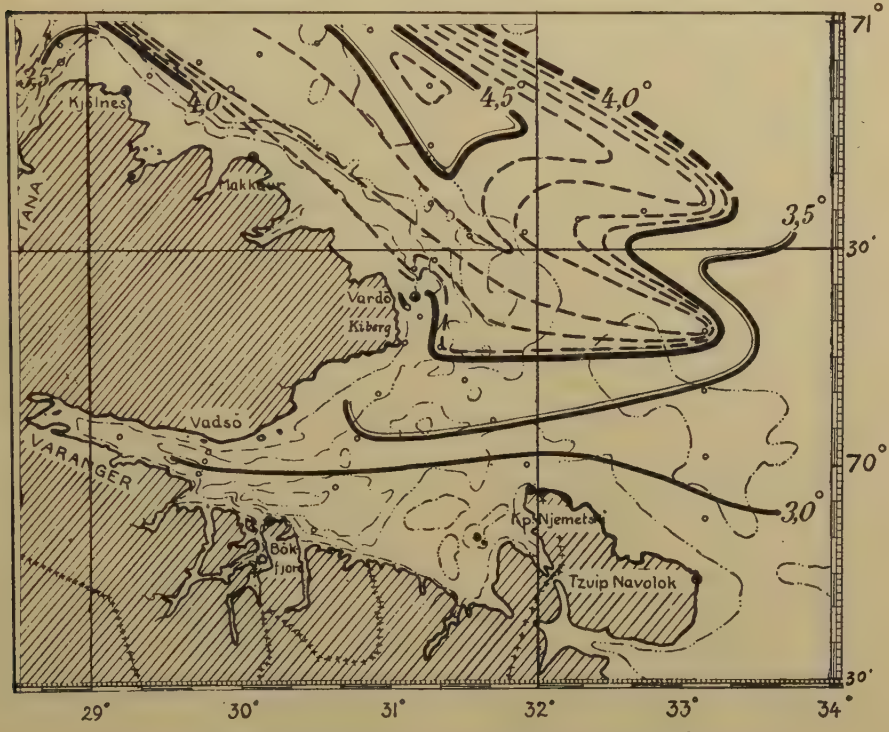

Fig. 5. Bunntemperaturen Tana—Fiskerhalvøya våren 1934.

D. BUNNTEMPERATURENS VARIASJON MED ÅRSTIDEN

Det er en velkjent sak at svingninger i temperaturen som følge av årstiden avtar med dypet, likeså at årstiden i sjøen inntrer senere i de dypere lag enn i overflaten.

For å vise hvordan bunntemperaturen varierer med årstiden er i fig. 8 gjengitt temperaturobservasjonene ved bunnen på Fiskeridirektoratets 4 faste oceanografiske stasjoner på kysten nemlig 1. på Sognesjøen, 2. yttersida av Lofoten, Eggum, 3. innersida av Lofoten, Skrova og 4. Vestfinnmark, Ingøy. Observasjonene blir tatt hver 14. dag

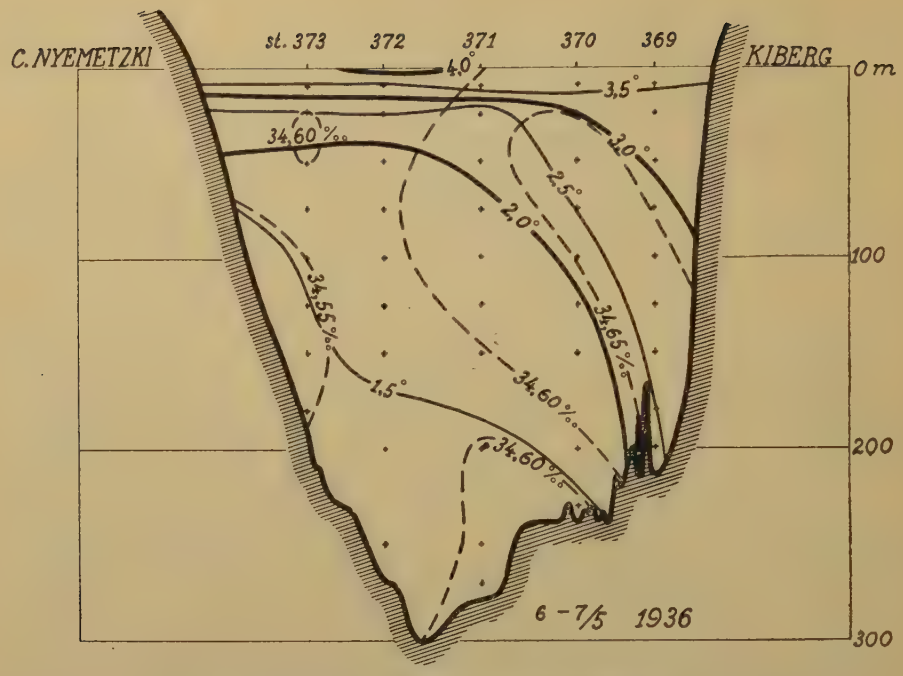

Fig. 6. Temperatur- og saltholdighetssnitt over munningen av Varangerfjorden 6.—7. mai 1936. + er observasjonspunkter.

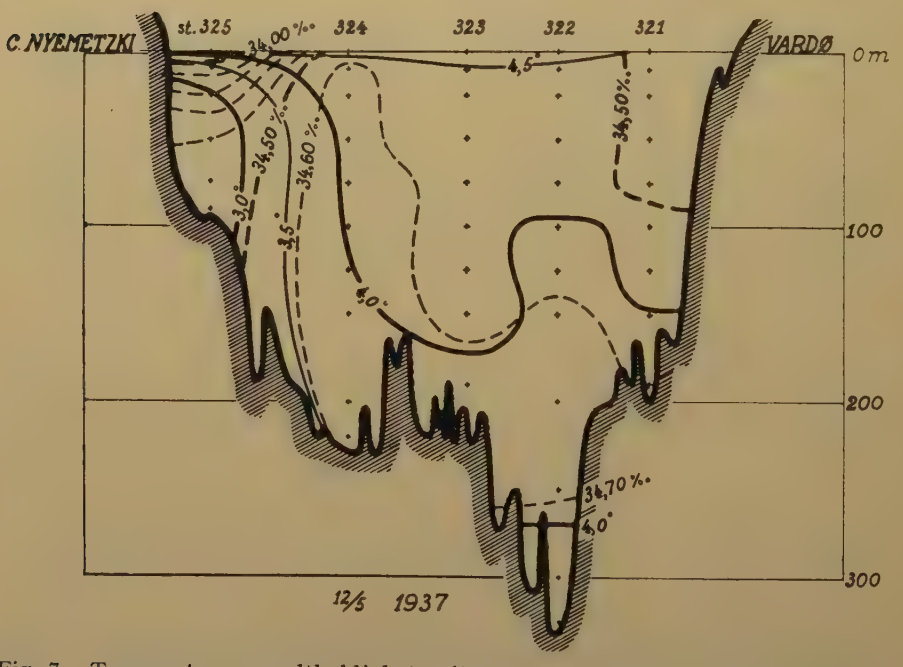

Fig. 7. Temperatur- og saltholdighetssnitt over munningen av Varangerfjorden, 12. mai 1937. Bunnprofilet tegnet slik ekkoloddet viser det.

gjennem hele året såfremt været tillater det, leilighetsvis oftere, nemlig hver uke. Det blir tatt saltvannsprøver og gjort temperaturavlesninger i alle standarddybder fra overflaten til bunnen 200—300 m. Materialet blir straks sendt til Bergen hvor det blir bearbeidet ved Fiskeridirektoratet. På samtlige stasjoner brukes Nansens vendevannhentere som hver har påmontert 2 presisjonsvendetermometer.

Observatørene, som er blitt satt inn i arbeidet av en funksjonær ved havforskningsavdelingen, er: 1. Olav Leirvåg, Hardbakke som ved flytning fra stedet blev efterfulgt av Sverre Leirvåg, Hardbakke, 2. Karl Eggvin, Eggum, 3. Jarle Ellingsen, Skrova, 4. Arne Digre, Gåsøy, Ingøy. Observasjonstedene utenfor Skrova og på Sognesjøen ligger delvis i innelukket farvann, mens de for Eggum og Ingøy ligger på bankene vel 3 kvartmil tilhavs. Bunndybden er 208 m for Eggum og vel 300 m for de øvrige steder. Man har ikke tidligere i vårt land hatt regelmessige observasjoner gjennem hele året ute på åpne havet.

I tabellen er utregnet middelverdien for de enkelte måneder. Man vil herav se at temperaturminimum såvelsom temperaturmaksimum inntrer betydelig tidligere ute på bankene enn i de mere innelukkede farvann. For Eggum og Ingøy inntrer laveste bunntemperatur i april-mai, mens den for Sognesjøen først inntrer i juni—august og i Vestfjorden (Skrova) ikke før i november—desember. På samme måte med temperaturmaksimum. Ute på bankene inntrer det i november—desember mens det for Sognesjøen og Skrova først inntrer efter nyttår nemlig i januar—februar for Sognesjøen, og februar—april for Skrova. Årsaken hertil er å søke i den sterkere strøm i bunnvannet ute på bankene enn i de mere innelukkede farvann Vestfjorden og Sognesjøen hvor der begge steder forekommer en terskel hvis sadeldybde er henholdsvis 227 og 175 m og således hindrer bunnvannet i å cirkulere fritt, dessuten er vannet meget mere homogent ute på bankene fra overflaten til bunnen med derav følgende liten stabilitet. Og følgelig vil ved turbulens og uordnede bevegelser varmetilstanden i overflaten lettere og raskere forplante sig nedover mot bunnen.

Når høieste bunntemperatur i 1938 for Sognesjøen fåes i desember så skyldes det en innstrømning av varmt vann som har foregått fra mai måned av. Temperaturen i januar 1939 ser ut til å ville komme til å ligge høiere enn i desember 1938. For Skrovas vedkommende er det også en reell stigning i temperaturen, uavhengig av den årlige gang, som gjør at høieste temperatur i 1938 inntrer først i juli—september. Når så minimum inntrer i desember er det rimelig at årsamplituden for 1938 i Vestfjorden (tabell 2) blir enda mindre enn vanlig, nemlig bare 0,07°.

Tabell 1. *Temperatur ved bunnen.*

Månedsmidlene er utregnet ved arealberegning av kurvene trukket gjennem hver enkelt observasjonsverdi.

	År	Jan.	Feb.	Mars	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Des.	År
Sognesjøen 300 m..	1935	(8,60)	(8,43)	8,05	7,60	7,55	7,47	7,40	7,34	7,61	7,86	7,86	8,23	7,83
BN: 60° 01′,4 ..	1936	8,50	8,35	7,77	6,97	6,76	6,63	6,70	6,83	7,01	7,21	7,32	7,51	7,30
LE: 4° 50′,5 ..	1937	7,76	7,80	7,47	7,40	6,93	6,53	6,39	6,48	6,65	6,56	6,98	7,56	7,04
	1938	(7,60)	7,62	7,60	7,54	7,44	7,28	7,36	7,63	7,77	7,74	8,03	8,43	7,67
Skrova 300 m	1935		7,06	7,15							6,86	6,92	6,95	
BN: 68° 07′,7 ...	1936	7,00	7,07	7,06	7,05	7,04	7,04	6,98	6,99	6,91	6,85	6,80	6,72	6,96
LE: 14° 40′,0 ..	1937	6,73	6,68	6,67	6,85	6,84	6,80	6,76	6,75	6,73	6,67	6,67	6,68	6,74
	1938	6,77	6,76	6,80	6,77	6,80	6,80	6,83	6,82	6,83	6,81	6,77	6,76	6,79
Eggum 200 m	1935		(6,56)	6,79										
BN: 68° 23′,2 ..	1936	7,66	7,20	6,57	6,29	6,07	6,65	6,88	7,06	7,21	7,47	7,75	7,43	7,02
LE: 13° 41′,0 ..	1937	7,04	6,68	6,22	6,03	6,24	6,46	6,61	6,80	6,97	7,29	7,72	7,83	6,82
	1938	7,17	6,46	5,96	6,12	5,97	6,57	6,78	6,84	7,04	7,40	8,35	8,47	6,93
Ingøy 300 m.....	1936	(5,37)	(5,20)	4,87	4,61	4,74	5,20	5,33	5,63	5,68	6,47	6,63	6,55	5,52
BN: 71°09′,5	1937	5,91	5,61	5,25	4,88	5,06	4,95	4,70	5,66	5,48	6,62	6,62	6,43	5,60
LE: 24° 05′,0 ..	1938	6,28	5,88	5,52	5,23	5,23	5,24	5,55	5,51	6,14	6,98	7,05	7,07	5,93

Man legger merke til at den årlige amplitude i 300 m dyp i Vestfjorden er temmelig liten, nemlig bare 0,35 og 0,18° henholdsvis 1936 og 1937, mens den ute på bankene på yttersida ligger mellem 1,7 og 2,5°. Den her beregnede årlige amplitude for Vestfjorden stemmer bra overens med den H. Mohn beregnet på grunnlag av telegrafinspektør Lies målinger fra overflaten til 100 fv. dyp ved Lødingen mai 1879—januar 1881 nemlig 0,2—0,3° i 100 fv. dyp. Der blev ikke tatt målinger i februar, mars og april og Mohn gav ved beregningene disse måneder samme vekt som januar. I det dyp det her er tale om, 188 m, vil dog maximum i almindelighet inntre nettop i en av de måneder hvor der ikke er målt, fortrinnsvis februar, slik at den funne amplitude sannsynligvis er litt for liten. Efter de observasjoner som nu foreligger, fra fra Vestfjorden vil den årlige amplitude være større i 188 m enn dypere ned, f.eks. i 300 m.

Av tabellen ser man videre at maksimumstemperaturen er høiere og minimumstemperaturen er lavere på yttersida av Lofoten enn på innersida, videre at minimumstemperaturen på Sognesjøen og ved Skrova og maksimumstemperaturen ved Ingøy, ikke er meget forskjellig, og at minimumstemperaturen i Vestfjorden inntrer omtrent samtidig med maksimumstemperatur ute på bankene utenfor Lofoten og Vest-Finnmark.

E. VARIASJON I BUNNTEMPERATUREN FRA ÅR TIL ÅR

Av fig. 8 fremgår det at bunntemperaturen varierer en del fra det ene år til det annet. Særlig er dette tydelig for Sognesjøens vedkommende. Man merker her stort sett en betydelig synkning fra 1935 til 1936 og en noe mindre synkning i 1937. Den årlige gjennemsnittstemperatur i de 3 nevnte år er 7,83°, 7,30° og 7,04° (se tab. 1). Fra oktober 1935 til oktober 1937 er synkningen hele 1,3° fra 7,86° til 6,56°.

Gjennemsnittstemperaturen for 1938 (tabell 1) dels å ligge høiere enn året før på de 4 observasjonssteder. Det er særlig den relativt høie temperatur i høst- og vintermånedene som er årsak i det.

Også nordenfor, både på innersida og yttersida av Lofoten sees en synkning i temperaturen fra 1936 til 1937 skjønt mindre enn på Sognesjøen. For Vest-Finnmark er der ingen vesentlig forskjell mellem de to år.

Nedenfor anføres hvilke grenser bunntemperaturen er observert å ligge mellem for en del karakteristiske strøk på kysten, fig. 9. For Breisundet på Møre har Fiskeridirektoratet i de siste 12 år tatt observasjoner hvert år i slutten av februar og begynnelsen av mars. Laveste bunntemperatur blev observert i 1928, 2. mars med 6,96° og høieste

Tabell 2. *Bunntemperatur.*

Tabell over høieste og laveste månedsmiddel.

	Sognesjøen						Skrova				
	Max.	Når	Min.	Når	Amplitude		Max	Når	Min.	Når	Amplitude
1935	(8.60)	jan.	7.34	aug.	1.26	1935	—	—	—	—	—
1936	8.50	jan.	6.63	juni	1.87	1936	7.07	febr.	6.72	des.	0.35
1937	7.80	febr.	6.39	juli	1.41	1937	6.85	april	6.67	nov.	0.18
1938	8.43	des.	7.27	juni	1.15	1938	6.83	juli sept.	6.76	des.	0.07

	Eggum						Ingøy				
	Max.	Når	Min	Når	Amplitude		Max.	Når.	Min.	Når	Amplitude
1936	7.75	nov.	6.07	mai	1.68	1936	6.63	nov.	4.61	april	2.02
1937	7.83	des.	6.03	april	1 80	1937	6.62	nov.	4.88	april	1.74
1938	8.47	des.	5.97	mai	2.50	1938	7.07	des.	5.23	april mai	1.84

8,03° i 1933, 27. februar. Den midlere verdi for hele observasjonsrekken er 7,56°.

Utenfor Skrova er lavest observerte temperatur 6,56° i 1924 og høieste i 1935 med 7,18°. Går vi tilbake til de tidligere nevnte observasjoner utenfor Lødingen 1879—81 ligger laveste temperatur enda lavere enn i 1924 med 6,3° i 100 fv. dyp.

I *Vågsfjorden* som ligger noe lengere mot nordøst er bunntemperaturen i 450 m dybde observert å ligge mellem 6,29° (7. desember, 1928) og 6,88° (2. desember, 1930). Omtrent samme variasjon er også observert i *Oslofjorden* tvers av Færder Fyr hvor bunndybden er omtrent den samme som i det betraktede område av Vågsfjorden. Ifølge observasjoner utført av Universitetets Biologiske Laboratorium i Oslo 1933—34 varierte temperaturen her mellem 6,10° og 6,69°.

Det store bassin i *Skjerstadfjorden* med betydelige områder på vel 500 m står i forbindelse med *Saltenfjorden* utenfor med grunne sund hvis største terskeldybde er bare 26 m. Det blir derfor kun kystvann som kan trenge inn i Skjerstadfjorden og dette danner da også bunnvannet. Saltenfjorden derimot står i slik dyp forbindelse med Vestfjorden at det her er atlanterhavsvann som danner bunnvannet. Og følgelig blir bunntemperaturen her forholdsvis høi. De observasjoner som Fiskeridirektoratet har tatt fra 1923 til 1938 viser at bunntemperaturen ligger mellem 6,4° og 7,32° (1928 og 1934). O. Nordgård

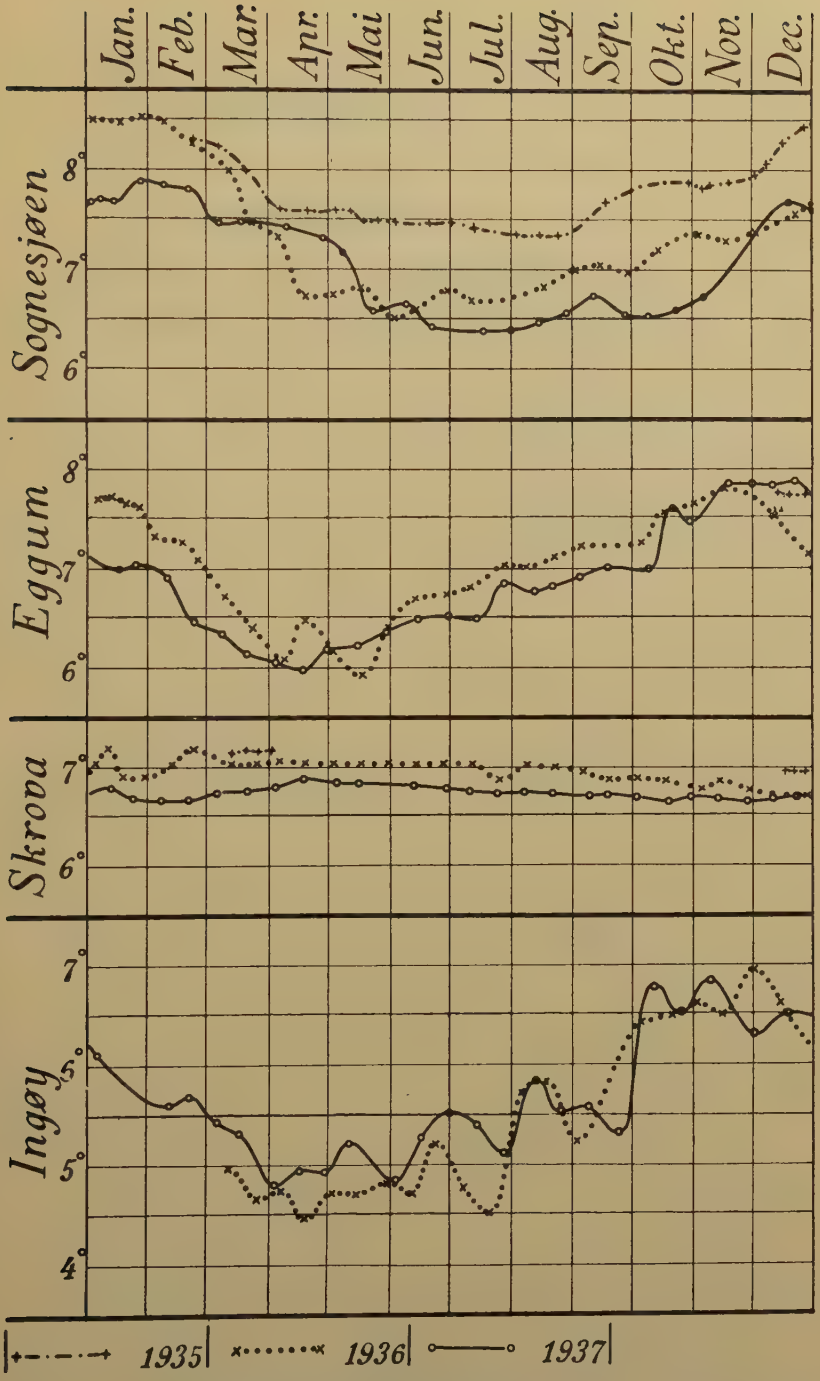

Fig. 8. Bunntemperatur på Sognesjøen 300 m, utenfor Eggum 200 m, Skrova 300 m og Ingøy 300 m.

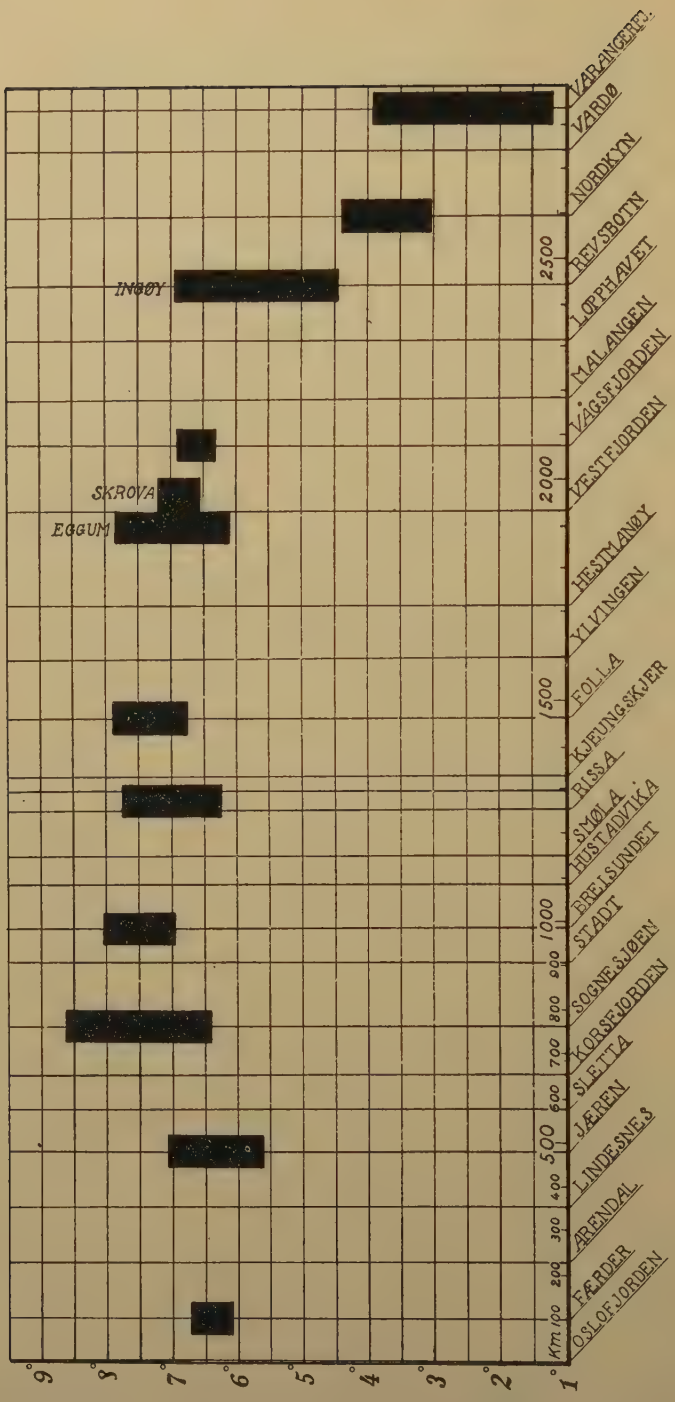

Fig. 9. De grenser bunntemperaturen er observert å ligge mellem for en del karakteristiske strøk på kysten.

som tidligere har undersøkt begge disse fjorder, fant 5. april 1900 6,65° ved bunnen i Saltenfjorden. Sammenholder man de undersøkelser som er foretatt i Skjerstadfjorden av den Norske Nordhavsekspedisjon i 1877, av NORDGÅRD i 1900 og Fiskeridirektoratet i 1927, 1928 og 1934, finner man at bunntemperaturen i 1877 og 1900 lå mellem 3,05° og 3,35° og en saltholdighet mellem 33,99 og 34,09 ‰. De tilsvarende verdier for de ovenfor nevnte senere år er 3,95° (i 1927) og 4,86 (i 1934), og saltholdigheten 33,73 og 33,62 ‰.

Bunntemperaturen i *Trondheimsfjorden* var i 1881 til 1883 målt til 6,2—7,2° (565—600 m). I 1872 fant MOHN i 320 m utenfor Trondheim 6,5°. Ved Hambåra lenger ut i fjorden var temperaturen i 300 m 6,7° i 1906, 5. desember (NORDGÅRD). Fra 1928 til 1935 er av Fiskeridirektoratet i samme dybde målt 7,14° (1928) og maximum 7,77° i 1932 3. november.

Efter ovenstående har observasjonenene vist at temperaturen i dypvannet i Trondheimsfjorden i dybder på 300 m eller mere har variert mellem 6,2° i 1883 og 7,77° i 1932. Videre at den i de senere år fra 1928 har ligget betydelig høiere enn før hundreårskiftet og de første 10 år av dette århundre.

De forannevnte grenser som bunntemperaturen er observert å ligge mellem på en del karakteristiske steder langs norskekysten er fremstillet i fig. 9.

Da de forskjellige observasjoner ikke er tatt samme år eller på samme årstid, er de ikke direkte sammenlignbar. Noen trekk vil dog fremgå tydelig. Bunntemperaturen ligger høiest utenfor Vestlandet og Trøndelag på grunn av sterk tilstrømning av atlanterhavsvann, og avtar så mot nord og sydost. Likeså vil man se at variasjonene er størst i Finnmark, særlig i Varangerfjorden, i god overensstemmelse med instabiliteten i vannet her og det som foran er sagt om skiftningen i grenseområdet mellem atlanterhavsvann og koldere østenforliggende vanntyper.

Literatur.

1. BRÅRUD, TRYGVE and RUUD, JOHAN T.: The Hydrographic Conditions and Aeration of the Oslo Fjord 1933—34. Hvalrådets Skrifter nr. 15. 1937.

2. EGGVIN, JENS: Trekk av Nord-Norges oceanografi sett i sammenheng med torskefisket. Fiskeridirektoratets Skrifter. Vol. 5, nr. 4. Bergen 1938.

3. HELLAND-HANSEN B. and NANSEN, FRIDTJOF: The Norwegian Sea. Report on Norwegian Fishery and Mar. Investig. Vol. 2, nr. 2, 1909.

4. Johan Hjort and H. H. Gran: Currents and pelagic Life in the Northern Ocean. Bergens Museum 1908.

5. Mohn, H.: Nordhavets Dybder, Temperatur, og Strømninger. Den Norske Nordhavs Expedition 1876—78. 1887.

6. Nansen, Fridtjof: Northern Waters; Captain Roald Amundsen: Oceanographic Observations in the Arctic Seas in 1901. With a Discussion of the Origin of the Bottom-Waters of the Northern Seas. Vid. Selskapets Skrifter 1906. I Mathem.-Naturv. Kl. nr. 3. 1906.

7. Nordgård, O.: Hydrographic and Biological Investigations in Norwegian Fjords. Bergens Museum 1905.

8. Petterson, O. and Ekman, G.: Grunddragen af Skageracks och Kattegats Hydrografi, 1891. Kgl. sv. Vetensk. Akademiens Handlingar. B. 24, no. 11.

Summary:

The bottom temperature at the Norwegian coast and in the North Sea.

This paper was first published in English in an earlier number of these »Skrifter« (vol. V, no. 6, 1938) wherefore a review here seems unnecessary.

Sildundersøkelsene i 1938.

Ved konsulent Oscar Sund.

Den regelmessige undersøkelse av de forskjellige grupper av vår sildebestand blev i 1938 gjennemført efter de samme planer og prinsipper som har vært fulgt de siste tyve år.

Materialinnsamlingen har vært forestått av assistent Th. Rasmussen som også har utført alt arbeide med undersøkelse av skjellprøvene og hvirveltelling. Innsamlingen av prøver har for en stor del foregått med velvillig assistanse av funksjonærene ved vintersildopsynet og kontrollørene ved sildoljefabrikkene. For dette bedes disse herrer motta den beste takk.

Av *fetsild* er der blitt innsamlet 9 prøver (fra Finmark 2, fra Troms 4, Nordland 2 og 1 fra Sørlandet).

Av *småsild* er der mottatt fra sildoljefabrikkene 30 prøver.

Av *vintersild* er der mottatt og undersøkt 37 prøver.

Hele materialet er undersøkt m. h. t. størrelse og alder. Dessuten er raseforholdene søkt opklaret ved telling av rygghvirvlene i hele vintersildmaterialet og i 6 av fetsildprøvene samt i næsten alle småsildprøver. Disse undersøkelser er en fortsettelse av det rutinemessige arbeide som har vært drevet i en årrekke til belysning av vår sildebestands rekrutteringsforhold, raseforhold, vandringer, vekst m. v.

Vintersildens alderssammensetning i 1938 fremgår av fig. 1. som skiller sig fra den tilsvarende figur i forrige beretning ved at årg. 1932 viser sig med større styrke. Det er altså all grunn til å forutse at fisket i sesongen 1938/39 vil komme til å bestå av de samme forholdsvis rike årganger som siste sesong, nemlig 1930 og 1932 og da disse jo blir henholdsvis 9 og 7 år gamle, vil sildens størrelse falle omtrent som sist.

Fig. 2 viser den fremadskridende utvikling i vintersildens fordeling på de forskjellige aldersklasser og lengdegrupper gjennem de siste fem år. Vi ser hvordan først årsgruppen 1930 arbeider sig inn og hevder sig som en bra årgang og nu de to siste år også årg. 1932 således at det er grunn til å tro at sildebestanden for tiden er stor og da man vet at

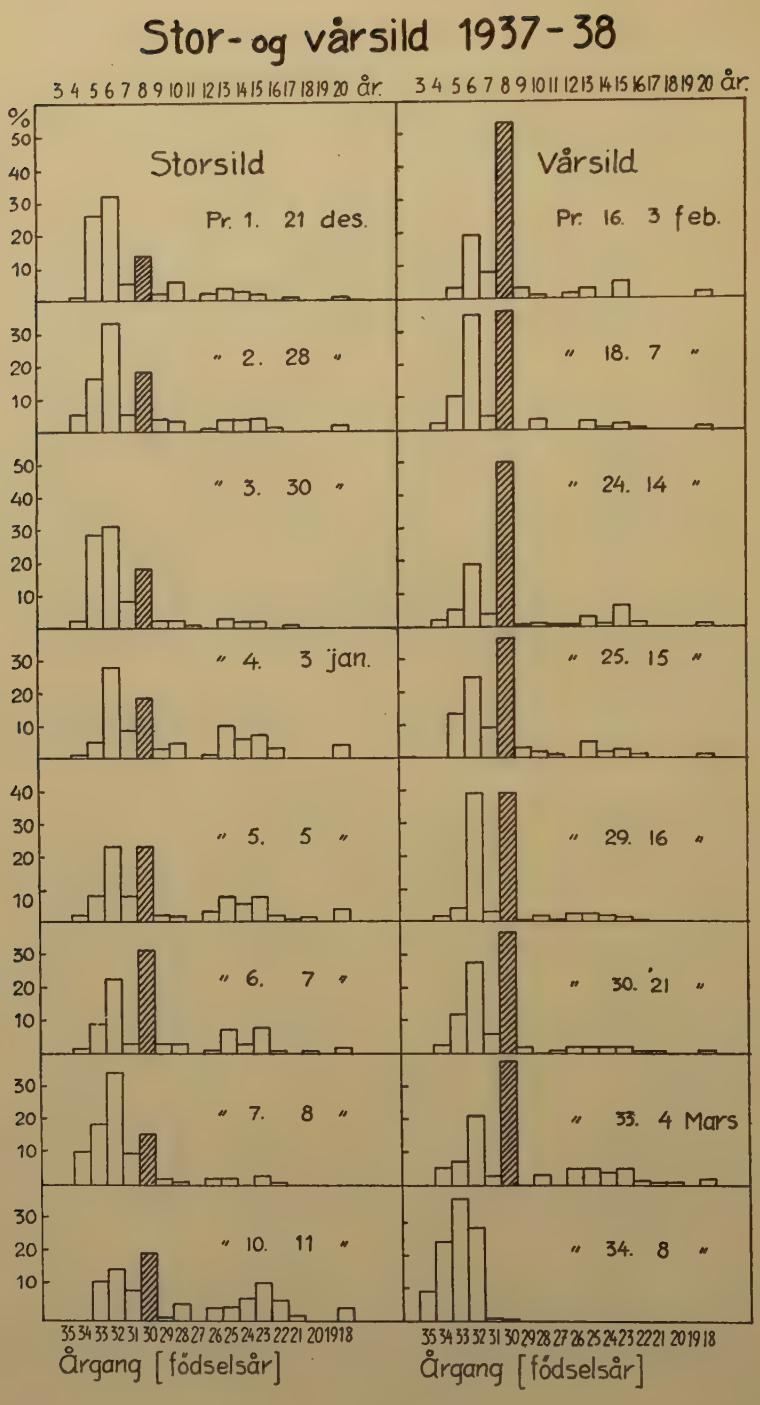
Stor- og vårsild 1937-38
3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 år.
%
Storsild
Pr. 1. 21 des.
" 2. 28 "
" 3. 30 "
" 4. 3 jan.
" 5. 5 "
" 6. 7 "
" 7. 8 "
" 10. 11 "
Vårsild
Pr. 16. 3 feb.
" 18. 7 "
" 24. 14 "
" 25. 15 "
" 29. 16 "
" 30. 21 "
" 33. 4 Mars
" 34. 8 "
35 34 33 32 31 30 29 28 27 26 25 24 23 22 21 20 19 18
Årgang [födelsår]

Fig. 1.

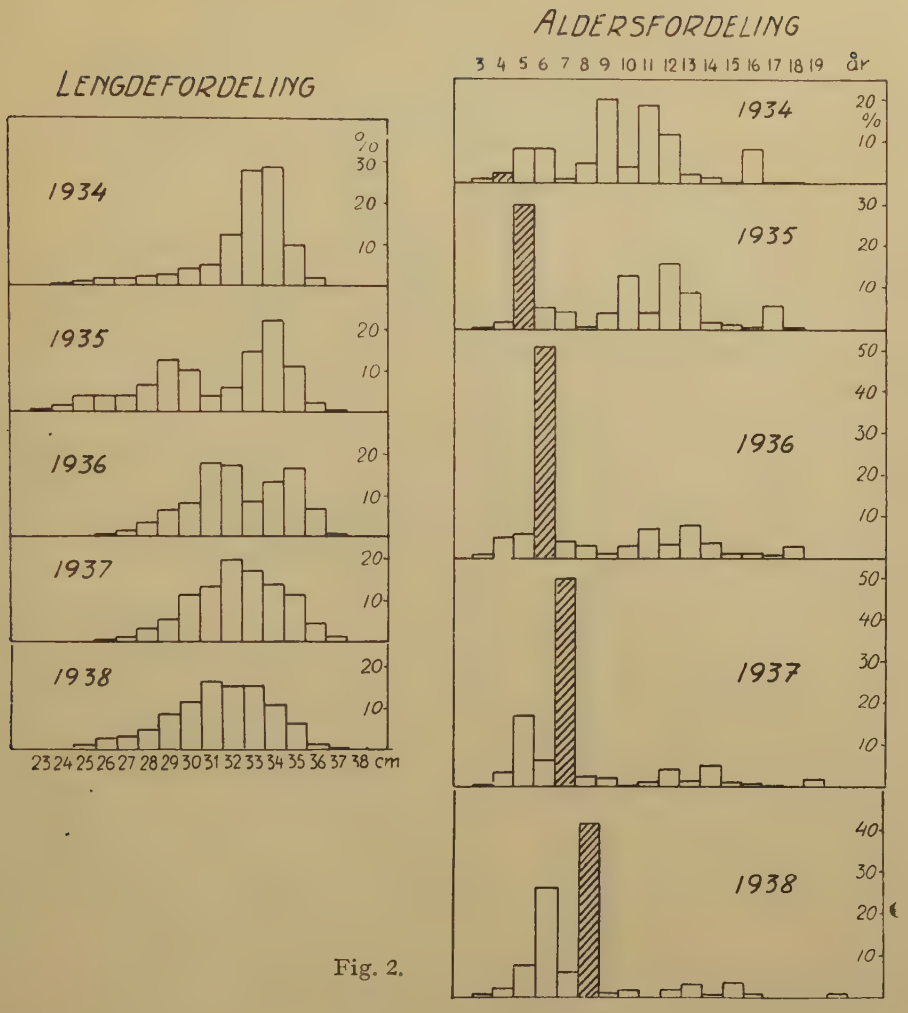

Fig. 2.

en rik årgang kan holde sin stilling i flere år, skulde det nu være grunn til å håpe på en rekke år med meget sild i sjøen og rikt fiske så sant den vil søke land nogenlunde på de vante felter.

Til en riktig bedømmelse av fig. 2 og fig. 4 har vi beregnet den gjennemsnittlige aldersfordeling og den tilsvarende lengdefordeling av vintersilden for en lengere årrekke og fremstillet denne beregning i fig. 3. Det viser sig her at det er de yngre årsklasser som dominerer og den langsomt avtagende høide av søilene med stigende alder angir avgangen ved fiske og annen dødelighet. Hvad lengdefordelingen angår, så adskiller den sig fra alle andre fiskearter derved at det er mest av de større

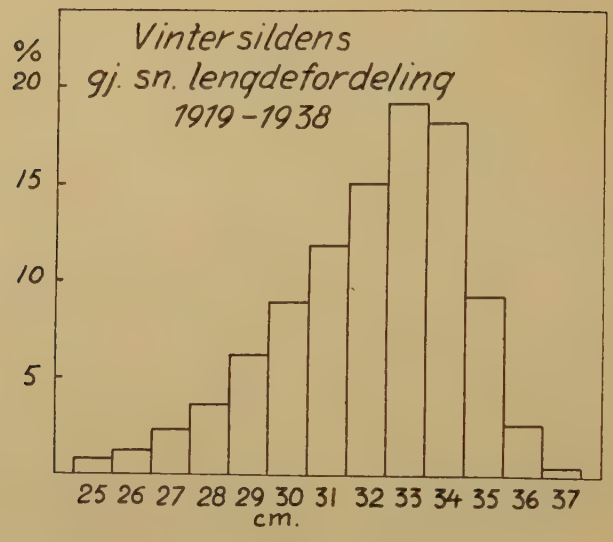
Vintersildens
gj. sn. lengdefordeling
1919 -1938
%
20
15
10
5
25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37
cm.

Fig. 3 a.

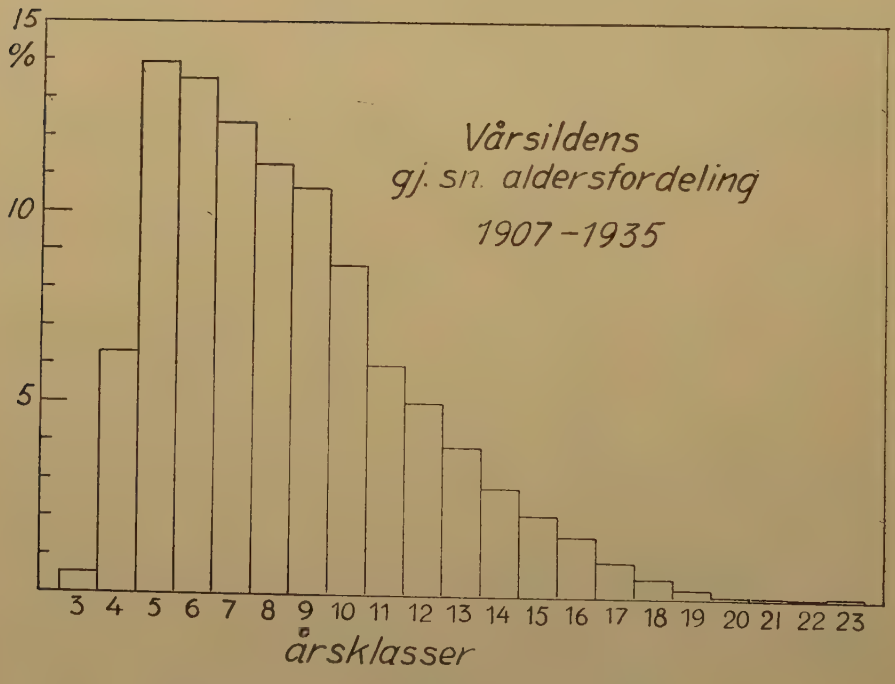
15
%
10
5
Vårsildens
gj. sn. aldersfordeling
1907 -1935
3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23
årsklasser

Fig. 3 b.

lengdegrupper, et uttrykk bl. a. for at silden slutter å vokse vesentlig i lengde så snart den er blitt kjønnsmoden og har sluttet sig til gytestimene.

Vi vil nu betrakte aldersfordelingen og lengdefordelingen for et enkelt år i sammenheng med de tilsv. normalfordelinger som er gjengitt på fig. 3 idet vi dividerer de funne procentiske antall i hver alders- eller lengdegruppe med tallet i tilsv. gruppe i normalfordelingen. Vi vil da komme til en relativ styrke av vedk. alders- eller lengdegruppe som gir uttrykk for hvad den vil komme til å bety når den setter inn med største styrke, altså som 7-årig, resp. ved en lengde av 33 cm.

Dette regnestykke har vi utført foreløbig bare for materialet fra 1921 til 1938 og gjengitt det grafisk på fig. 4. Denne figur taler jo for sig selv men vi bemerker særlig hvor årvisst en rik årsklasse eller størrelsesgruppe kommer igjen. Man får snart øie på at det bare er nogen få årganger som har vært over gjennemsnittet med hensyn til forholdsvis styrke nemlig fremfor alle årg. 1904, dernæst årg. 1918, 1923, 1925 og nu årg. 1930 og antagelig også 1932. Mens der altså gikk 14 år mellem de to først observerte meget rike årganger, er sådanne kommet meget oftere i den senere del av observasjonsperioden.

Det kunde nu ha sin interesse å beregne et samlet uttrykk for hver årgangs relative styrke gjennem hele observasjonsperioden for å få et enkelt sammenligningstall for hver årgang og det kan lett ved en omordning og summering av de tall som ligger til grunn for høire side av fig. 4.

Resultatet er fremstillet i fig. 5 som altså viser i samlet fremstilling de forskjellige sildårgangers relative styrke. Det sees at årg. 1904 uten sammenligning er den sværeste som hittil er observert og 1927 den dårligste.

Sildeundersøkelser tilsjøs.

Sildeleting med ekkolodd blev utført med »Johan Hjort« i desember 1937 på kyst og særlig på bankene og langs eggene, fra 10. desember til 22. desember. Som fiskerikyndig representant for Sildesalgslaget medfulgte kapt. Blindheim fra Ålesund. Der blev på dette tokt som strakte sig over store områder langs hele Storeggen og områdene nordenfor og sønnenfor uten å finne sild. Sild blev derimot funnet i Flåværleden hvor der også blev gjort nogen fangster på settegarn på grunnlag av den gjorte ekkoloddpåvisning.

Et nytt tokt med »Johan Hjort« fra 25. januar til 11. februar 1938 i Hordaland og Rogaland men turen var meget uheldig med været så det ikke blev videre anledning til å komme til havs. Det lyktes dog å

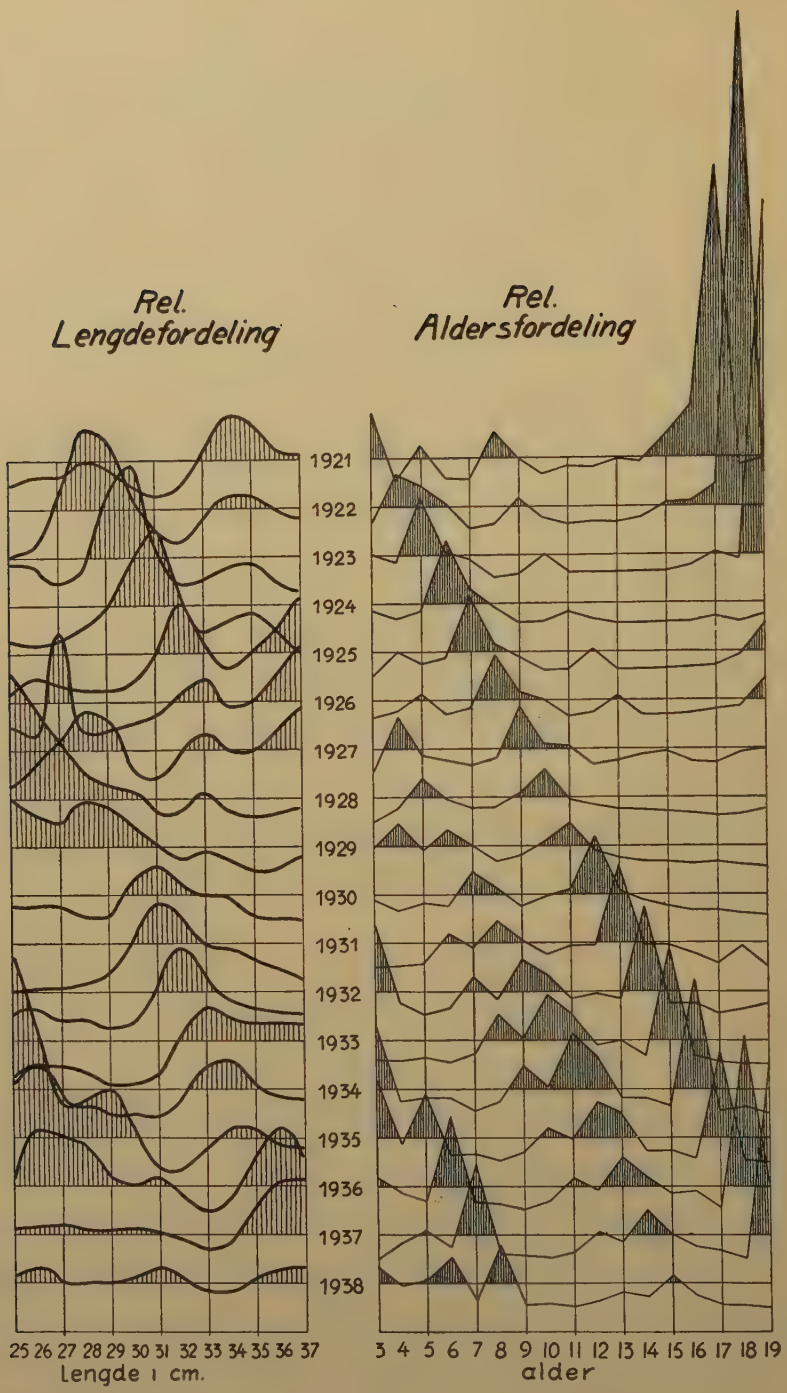
Rel.
Lengdefordeling
Rel.
Aldersfordeling
1921
1922
1923
1924
1925
1926
1927
1928
1929
1930
1931
1932
1933
1934
1935
1936
1937
1938
25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37
Lengde i cm.
3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19
alder

Fig. 4.

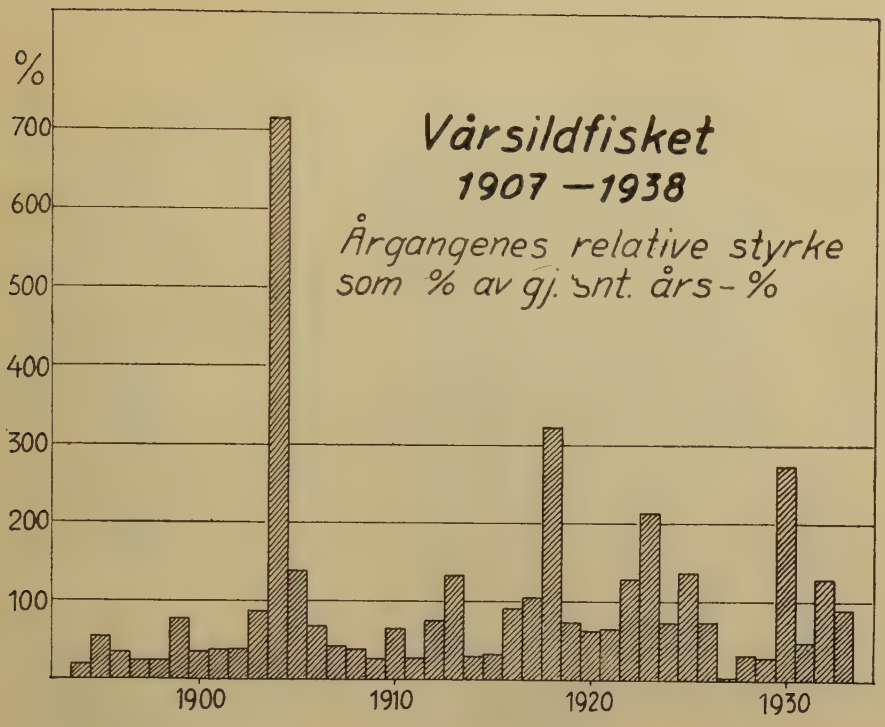

Fig. 5.

lokalisere sild 5 kvartmil W av Slotterøy i 15—30 favners dybde den 7. januar, og dagen efter et par mindre forekomster W av Røvær. Ingen av disse påvisninger ledet dog til nogen utnyttelse på grunn av stormfullt vær.

På et tokt med »Armauer Hansen« fra 14. februar til 19. mars blev der i siste halvdel av februar gjort en rekke turer for å lete efter sild som vist på de fem kartskisser som er sammenføiet til fig. 6. Den største forekomst blev påvist nær land ved sydenden av Karmøya. Her gikk fartøiet over en sammenhengende sildeflo av ca. 12.000 meters lengdeutstrekning. På samme sted blev senere konstatert utbredt gytning ved hjelp av bunnhenter. Toktet strakte sig i mars østover så langt som til Lister fyr men da var silden allerede forsvunnet.

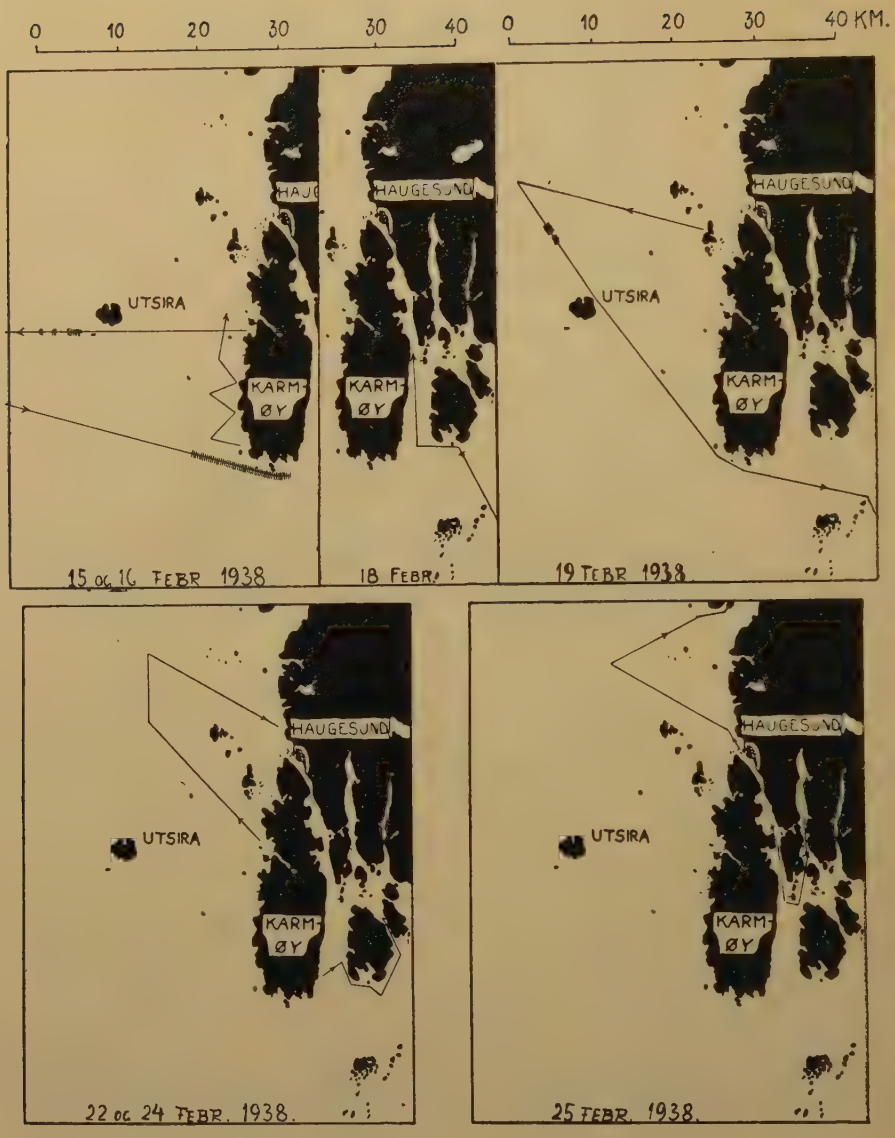
0 10 20 30 30 40
0 10 20 30 40 KM.
HAUGESUND
UTSIRA
KARM-
ØY
15. og 16. FEBR. 1938
18 FEBR.
19 FEBR. 1938
22 og 24 FEBR. 1938.
25 FEBR. 1938.

Fig. 6.

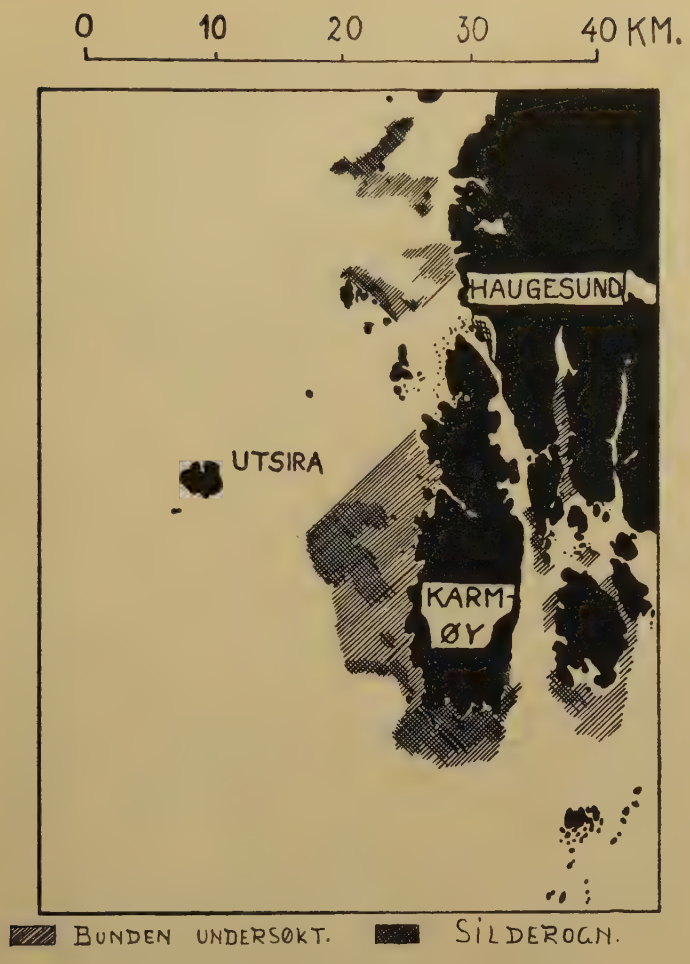

Fig. 7.

Hvis vi ordner sildårgangene i forskjellige klasser efter deres relative styrke, kommer vi til følgende tabell:

	Årganger	Antall årg.	Antall årg. pr. 1000
Over 700 % av middelstyrke	1904	1	25
3—400 % - —»—	1918	1	25
2—300 % - —»—	1923, 30	2	50
1—200 % - —»—	1905, 13, 17, 1922, 25, 32	6	150
50—100 % - —»—	1895, 99, 1903, 06, 10, 12, 16, 19, 20, 21, 24, 26, 33	13	325
Under 50 % - —«—	1894, 96, 97, 98, 1901, 02, 07, 08, 09, 11, 14, 15, 27, 28, 29, 31	17	425
Ialt siden observasjon begynte		40	1000

Sildens gytning.

På toktet med »Armauer Hansen« blev der i februar og mars arbeidet med bunnhenter fra Bømmelfjorden i nord til Lister fyr. De undersøkte områder og de der gjorte fund av silderogn på bunnen er for det nordlige områdes vedkommende fremstilt på kartskissen fig. 7. Sammenlignet med gytningen forrige år viste den sig å være mere jevnt sammenhengende og tyder på meget utstrakte sildemasser som har gytt nogenlunde samtidig. Lenger sør- og østover blev der funnet silderogn i mengde både på Løsegrunnen (utfor Egersund) og på Siragrunnen, likeså ved Hitterøya utfor Flekkefjord og på sandflatene henimot Lister fyr hvor toktet sluttet.

Summary:

Herring investigations in 1938.

The regular work of keeping account of the herring populations forming the basis of the Norwegian herring fisheries was continued in approximately the same measure as the preceding 20 years. Of spring and winter herring 37 samples were investigated as to age, weight maturity and vertebral number, of fat herring 9 samples and of small herring 30. The age determinations were made by mr. Th. Rasmussen, the vertebral counts by mr. Kjelstrup Olsen.

Fig. 1 shows the age distribution of representative large and »spring herring« samples (resp. »storsild« and »vårsild«).

Fig. 2 shows the mean percentage length and age distribution of these two »classes« of adult herring during the last 5 seasons.

Fig. 3 a shows the a v e r a g e length distribution of adult herring through the last 20 years. Fig. 3 b shows the corresponding average age distribution of the spawners from the inception of these investigations. The two figures do not cover exactly the same material but this will be remedied later on when the whole material can be calculated. Still the difference cannot be expected to turn out as very important.

If now each years length, resp. age distribution is expressed as percentages of the figures underlying figs. 3 a and 3 b, we get at the picture shown as fig. 4. It is seen that excessive representation of certain yearclasses is to a great degree reflected in the relative length excesses.

In fig. 5 the figures represented in the right half of fig. 4 are summed, not according to age, but according to yearclasses, thus giving

a rough estimate of the relative importance of the yearclasses represented in the whole material since 1907. The table page 67 classifies yearclasses (»aarganger«) according to relative importance.

Fig. 6 shows the courses made in open water in the »spring herring district« searching for herring by means of the Hughes echosounder. Shoals of very large extent were seldom located. The biggest was found S of Karmøy on the 16th Feb. extending over about 12 kilometres.

Fig. 7 shows the areas searched for herring spawn by means of bottom grab (single shading) and the areas where spawning was found to have taken place (double shading). These investigations were, however, carried on much farther east also, towards Lister and spawning had taken place at least so far, probably even beyond the Naze.

Fluktuasjoner i vintersildens utvikling og gytning.

Av Th. Rasmussen.

Fiskere og saltsildvirkere vil ganske sikkert ha lagt merke til at der en tid ut i sesongen og lenge efter sildens begynnende gyting, kan forekomme fangster av sild med ikke stort mer fremskreden kjønnsmodning enn hos storsilden. Plutselig optrer såkalte »færer« av sild som næsten utelukkende er i storsildstadium.

Noget lignende inntreffer også senere under selve vårsildfisket. Den store gytesesong er inntrådt og en tid fisker man sild av vårsildkvalitet, så plutselig optrer der på feltet en sildekvalitet som må betegnes som storsild.

Dette tyder på at innsigene inntreffer til forskjellige tider i sesongen således at tidlig ankomne stimer skulde ha betingelser for tidlig gyting.

For å illustrere dette nærmere er der på fig. 1 fremstillet observasjoner over modenhetsgraden hos *vårsild* utigjennem fisketiden. Observasjonene er bygget på materiale fra tiden 1929—1938. Hvert års materiale består av omkring 8.000 sild fordelt utover sesongen i prøver på ca. 200 sild i hver enten garnfanget eller notfanget. Da rognsilden gir de beste kriterier for modenhetsgraden, er der bare tatt hensyn til den.

Tar vi for oss kurven for året 1930 (fig' 1) ser vi at 4. februar er silden begynt å gyte, idet den har nådd gjennemsnittsstadiet 5½. Og efter 16. februar faller kurven ned under stad. V for så atter å stige til gytestadiet. En lignende gang finner vi også for de øvrige år.

For å forstå betegnelsen for modenhetsgraden (eller utviklingstrinnet) som fremstilles med romerske tall fra I—VII er det nødvendig å forklare betydningen av disse. Når silden forlater fetsildstadiet st. I og II går den over i begynnelsesstadiet til gyting, nemlig st. III. Rognsekken har da fått en gullig — ofte litt rødlig — farve med tydelige rognkorn, og inntar ca. ¾ av bukhulens lengde og er ca. 1 cm bred.

Stadium IV er betegnelsen for at rognen er orangegul med store kantede rognkorn som ennu er helt ugjennemsiktige (det karakteristiske storsildstadium). Rognsekken har nu omtrent bukens lengde og

har en bredde på ca. 2 cm, alt efter sildens størrelse, og er fast av konsistens.

Stadium V betegner at rognen er begynt å absorbere vann så man kan skjelne enkelte klare (gjennemsiktige) rognkorn, mens farven på de øvrige fremdeles holder sig gul, og rognsekken fyller da hele bukhulen.

Stadium VI betegner rinnende rogn. Alle rognkorn er nu klare i gjennemfallende og hvitgrå i påfallende lys.

Stadium VII er utgytt sild, — dette stadium er uten betydning her.

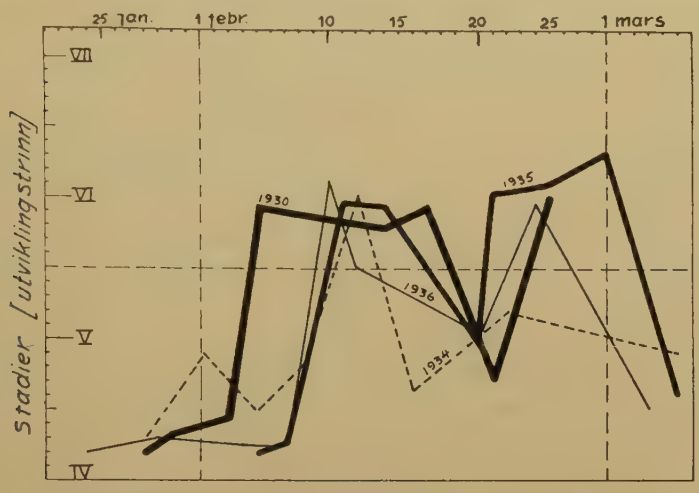

Fig. 1. Kurver visende tidsvariasjon i rognens utvikling hos vårsilden.

For å gi et uttrykk for utviklingen av rogn og melke i sildesesongens forløp er her benyttet gjennemsnittet av stadienes numre for hver prøve således at hvis et gjennemsnitt viser 5,5 og over, inneholder prøven minst halvdelen av gytesild.

Da utviklingen varierer fra år til annet, virker disse kurver ved første øiesyn en del uklare, men studerer man hver enkel årskurve nøiere vil man opdage at en del ute i gytesesongen foregår der en fornyelse av stimene idet modenhetsgraden tydelig har en nedadgående tendens, næsten ned til stad. IV—V hvorefter kurvene atter stiger til gytestadiet. Ennu lenger ute i sesongen støter vi så atter på fangster av sild som nærmer sig storsildstadiet. Det vil av dette fremgå at sildens innsig må foregå i etapper og at de senest ankomne er de minst utviklede.

Ikke bare biologisk, men også merkantilt kan dette ha sin interesse, da det berører kvalitetsspørsmålet sett fra en salters standpunkt. Observasjonene er også i overensstemmelse med iakttagelser i praksis, som

f.eks. at der lenge efter at påbud er satt om at all sild er for vårsild å regne, langt ute i sesongen gjøres fangster av sild som ligger nær storsildstadiet.

Visstnok kan disse sent ankomne stimer gi en saltevare som kan vrakes som storsild, men det ligger dog nær å tro at den sild som inntreffer ved kysten før gyting overhodet har funnet sted, kvalitetsmessig sett er den beste.

Den antagelse at betegnelsen vårsild (gytesild) skulde kunne fastslåes efter en nogenlunde bestemt dato, fører ikke frem. Observasjonene

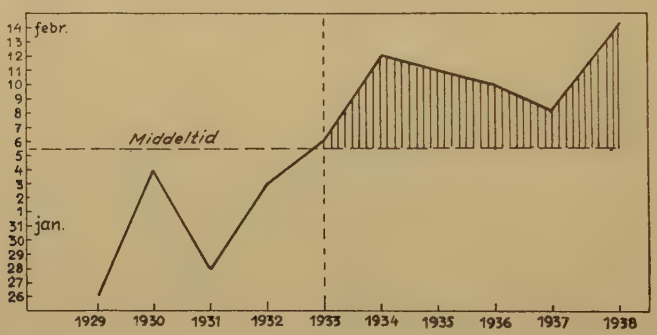

Fig. 2. Kurve visende tiden for gjennemsnittlig inntreden av stadium $5^1/_2$ hos vårsilden efter 10 års observasjoner 1929—1938.

som er avsatt på fig. 2 vil tydelig vise at en sådan antagelse er helt feilaktig. Som det vil fremgå av denne fig. inntreffer gytingen helt forskjellig i de forskjellige år. Da fiskeridirektoratet mottar prøver jevnt over hele sesongen, gir disse observasjoner en god og sammenhengende oversikt over gytingens inntreden. Vi ser at i året 1929 begynte gytesild å optre først den 26. januar — vel den tidligst observerte dato. I 1930 inntrer gytingen den 4. februar og i 1938 inntreffer den først den 14. februar altså en forskjell på 17 dager mellem 1929 og 1938.

Kurven har en tendens som får en til å tro at man her har med bestemte perioder å gjøre. Men det kan man selvsagt ikke gjøre sig op nogen mening om med så få observasjoner. Forhåpentlig vil ennu flere års erfaringer fremover bringe klarhet over dette spørsmål. I denne forbindelse er det verd å omtale de forskyvninger som finner sted av storsildens innsig fra nord til syd og omvendt. Før 1920 kunne nemlig vintersildfisket ta sin begynnelse allerede i november på feltet ut for Trøndelag, og har så år om annet trukket sig mer og mer sydlig, med en kulminasjon på Sognekysten i senere år.

Det er kanskje for tidlig å dra nogen slutning med hensyn til minimum og maksimum for gytingen, og om dette vil ha nogen betydning for våre saltsildvirkere må overlates disse til avgjørelse.

Hvis kurven (fig. 2) er periodisk vil den ha den verdi at man f. eks. i 1938 kunde forutsi at der kunde saltes storsild helt til 14. februar. Foreløbig er observasjonene utilstrekkelige, dog skulde man ha lov til å dra den slutning at før tiden 26. januar foregår der ingen gyting.

Med hensyn til storsilden i distriktene Møre, Sogn og Fjordane, så har vi ikke en tilsvarende jevn tilgang på prøver her som for vårsildens vedkommende, og dette kommer delvis av at storsildfisket er mer avhengig av været i den tiden dette foregår, og der kan således ofte gå uke eller mer mellem observasjonene og dermed er vi gått glipp av sammenhengende materiale. Vi kan imidlertid, på grunnlag av de oplysninger dette materiale gir oss, si at silden i disse distrikter når modenheten senere enn i vårsilddistriktet.

Med de usikkerhetsmomenter, som angår kvaliteten hos silden, under stor- og vårsildfisket senere ut i sesongen, vilde et inngående kjennskap til disse spørsmål, sikkerlig være av betydning for fiskerinæringen.

Summary:

Time variation in the sexual development among the winter herring.

Fig. 1 shows the mean degree of sexual development (ordinates) referred to the advancing season (abscissæ). It is seen that at varying date towards the end of the fishing season the development has the appearance of running the wrong way. This implies the advent of fresh shoals of (young) spawners.

Fig. 2 shows the mean date when the herring attains stage and the remarkable fact appears that this date seems to be continually postponed.

Rauåten og sildelarvene i den nordøstlige Nordsjø i april 1937.

Av P. Soleim.

Våren 1937 blev M/k »Armauer Hansen« leiet av Fiskeridirektoratet for et oceanografisk tokt i Nordsjøen og Norskehavet. Toktet varte fra 16. til 28. april og omfattet fire snitt over Nordsjøen fra den norske kyst til Shetland, Orkney og Skottland. Der blev dessuten tatt snitt mellem Shetland og Orkney, og mellem Orkney og Skottland med et samlet antall stasjoner av 108. Dertil kom tre snitt fra den norske kyst utover bankene (henholdsvis fra Sunnfjord, Sunnmøre og Kristiansund) med tils. 28 stasjoner.

Ved siden av de hydrografiske observasjoner blev der, såvidt tid- og værforholdene tillot, gjort planktontrekk, dog kun fra den norske kyst til midtveis i Nordsjøen, slik som fig. I viser (utfylte cirkler: stasjoner med planktontrekk). På de tre nordligste snitt tillot hverken tiden eller været planktontrekk, og disse snitt er derfor ikke medtatt på figuren. Over hvert stasjonstegn er anført stasjonens løpenummer. Planktontrekkene var vertikaltrekk fra 75 m til overflaten eller fra bunn hvor der var grunnere., nemlig på st. nr. 84, 95, 96, 97 og 98 (på fig. I, og her står trekkenes dybde angitt i ( ) under stasjonsnummeret). Der blev brukt en håv med 1 meters diameter og silkegaze nr. 0. — den såkalte 0/100 håv —. Denne gaze vil i alle tilfeller holde sildelarvene tilbake og likeså alle eldre stadier av Calanus finmarchicus og Calanus hyperboreus. Calanidernes naupliuslarver vil derimot kunne passere gjennem maskene.

Ved bearbeidelsen blev trekkene kun fra de ferreste fangster gjennemgått i sin helhet. På de aller fleste stasjoner var calanusmengdene så store at dette var umulig. Planktonet blev derfor bragt i en Leas planktondeler med 10 rum, og en passende mengde avdelt. Antallet av undersøkte individer av Cal. fin. var alltid over 100, for de fleste stasjoner mellem 200 og 300. Nedenstående tabell gir en oversikt over antall sildelarver, Calanus finmarchicus og Calanus hyperboreus beregnet for de hele prøver.

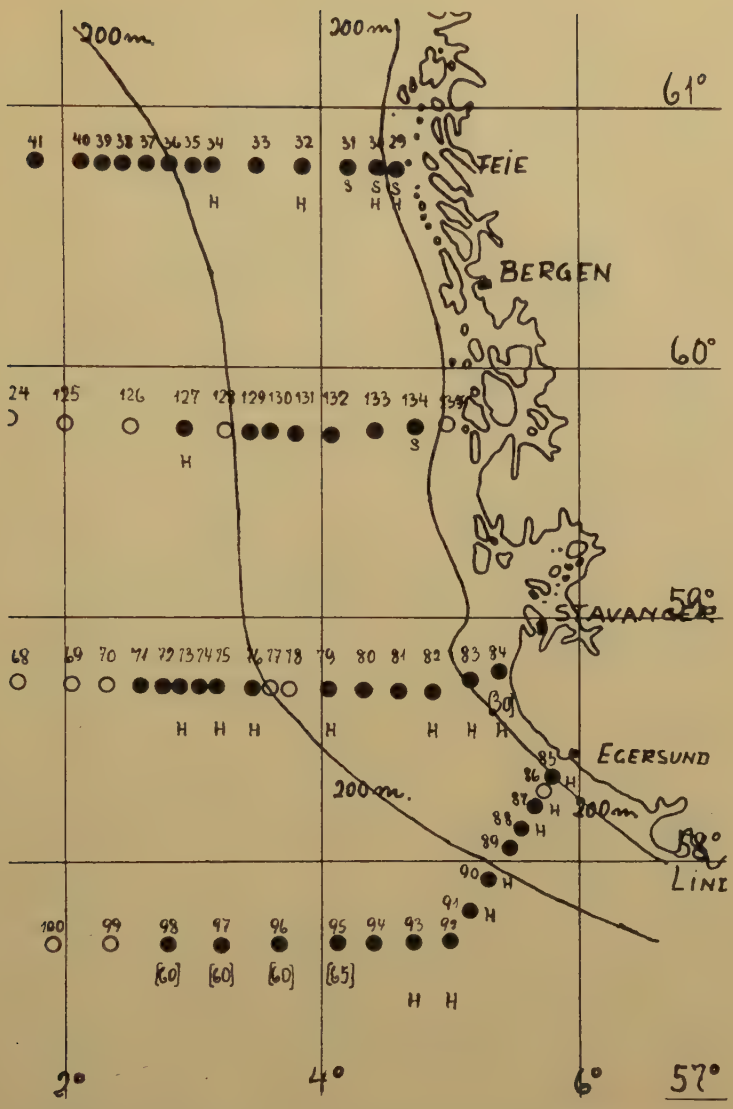

Fig. 1. Stasjonenes beliggenhet og nummerering under apriltoktet 1937 (forsåvidt angår NØ Nordsjø). Sorte cirkler er stasjoner med vertikaltrekk fra 75 m eller bunn (dybde i ( ) under stasjonstegnet) til overfl. med håv 0/100 (diam. 100 cm, gaze 0).

Location and numbering of stations during the april cruise 1937 (as far as NE North Sea concerned). Black cirkles denote plankton hauls from 75 m or bottom (depth in ( ) below station symbol) with net 0/100 (diam. 100 cm, gaze 0). Cal. fin. present in all catches. Occurrence of Cal. hyp. denoted by H, of herring larvae by S.

Tabell I. *Samlet antall Cal. fin. (F), Cal. hyp. (H) og Sildelarver (S).*

Snitt fra — til (Stasjonene ordnet i retn. vestover)

Feie—Baltasund				Sumburgh Head—Slotterøy				Water Sound—Feisteinen				Egerøy—Rattrøy Head			
St	F	H	S	St	F	H	S	St	F	H	S	St	F	H	S
29	12 700	1700	210	134	2 650	0	6	84	3 790	530	0	85	1 910	160	0
30	6 300	70	80	133	22 900	0	0	83	1 890	980	0	87	2 325	50	0
31	18 700	0	26	132	940	0	0	82	7 400	300	0	88	710	10	0
32	12 350	125	0	131	14 400	0	0	81	6 400	0	0	89	1 750	0	0
33	152	0	0	130	26 800	0	0	80	20 800	0	0	90	6 900	350	0
34	4 860	40	0	129	9 750	0	0	79	16 250	150	0	91	2 050	100	0
35	21 120	0	0	127	16 050	50	0	76	4 525	25	0	92	7 300	200	0
36	4 200	0	0	—	—	—	—	75	4 900	100	0	93	1 690	100	0
37	12 700	0	0	—	—	—	—	74	7 650	0	0	94	6 600	0	0
38	8 500	0	0	—	—	—	—	73	10 050	100	0	95	33 800	0	0
39	9 570	0	0	—	—	—	—	72	21 550	0	0	96	27 200	0	0
40	6 025	0	0	—	—	—	—	71	66 600	0	0	97	12 200	0	0
41	9 700	0	0	—	—	—	—	—	—	—	—	98	28 400	0	0

Som det vil sees forekom Cal. fin. i samtlige planktontrekk, altså samtlige med sort angitte stasjoner på fig. 1. Sildelarver forekom kun nær land, og da på st. 29, 30, 31 og 134. Disse stasjoner er på fig. 1, angitt ved »S» under stasjonstegnet. De steder hvor Cal. hyp. forekom er forsynt med »H« under stasjonstegnet.

Fangstene av Calanus, såvel C. finmarchicus som hyperboreus blev under mikroskopet sortert i de forskjellige copepoditstadier for å få et bedre innblikk i forekomsten enn bare totalkvantumet kunde gi. Ved denne sortering blev brukt Damas system, modifisert av M. Lebour. slik som det finnes angitt av Stormer i »Copepods from the Michael Sars expedition 1924«.

For Calanus finmarchicus vedkommende er der i fig. 2 gitt en grafisk fremstilling av de forskjellige stadiers forekomst. Cal. hyp. fantes som nevnt på forholdsvis få steder og alltid i ubetydelige mengder i forhold til Cal. fin. Cal. hyp. er derfor ikke tatt med i denne fremstilling hvor håvtrekkene er betegnet med cirkler. Over stasjonstegnet er mengden av Cal. fin angitt ved søiler hvis forskjellige tykkelse representerer de respektive copepoditstadier. Søilenes tykkelse står nogenlunde i forhold til kropslengden på vedkommende stadium. Dessuten er der på kartet for hver stasjon angitt de viktigste faktorer som kunde ventes å ha innflydelse på calanusmengdene. Således er lysforholdene angitt ved forskjellig utfylning av stasjonstegnet.

Som skumring og demring er regnet tiden fra 1 time efter resp. før solopgang, på vedkommende sted. Under stasjonsrekken er anbragt en kurve for temperaturen (helt optrukket) og en kurve for saltholdigheten (stiplet), begge deler som middeltall for den vannsøile som trekket er gjort igjennem.

Jevnfører man temperaturkurven med calanusmengdene på figuren, er det ikke mulig å påvise nogen sammenheng. Farran og Russel har påvist at Cal. fin. ved den engelske kyst gyter ved 10° C. og mere. Fra J. D. Sømmes undersøkelse av materiale fra Lofoten kjenner man gytende Cal. fin. i vann av 1°22. Når Cal. fin. kan gyte ved så vidt forskjellige temperaturer kan man heller ikke vente å finne nogen direkte sammenheng mellem calanusmengdene og temperaturene når disse som her bare beveger sig mellem 4 og 7 grader. En annen sak er at man av temperaturene og saltgehaltene kan slutte sig til at man har med vann av forskjellig oprinnelse å gjøre selv om forskjellene ikke er så store som de for gytningen nevnte. Dette forhold vil vi senere komme tilbake til.

Nogen direkte sammenheng mellem calanusmengdene og kurven for saltgehalten kan heller ikke sees.

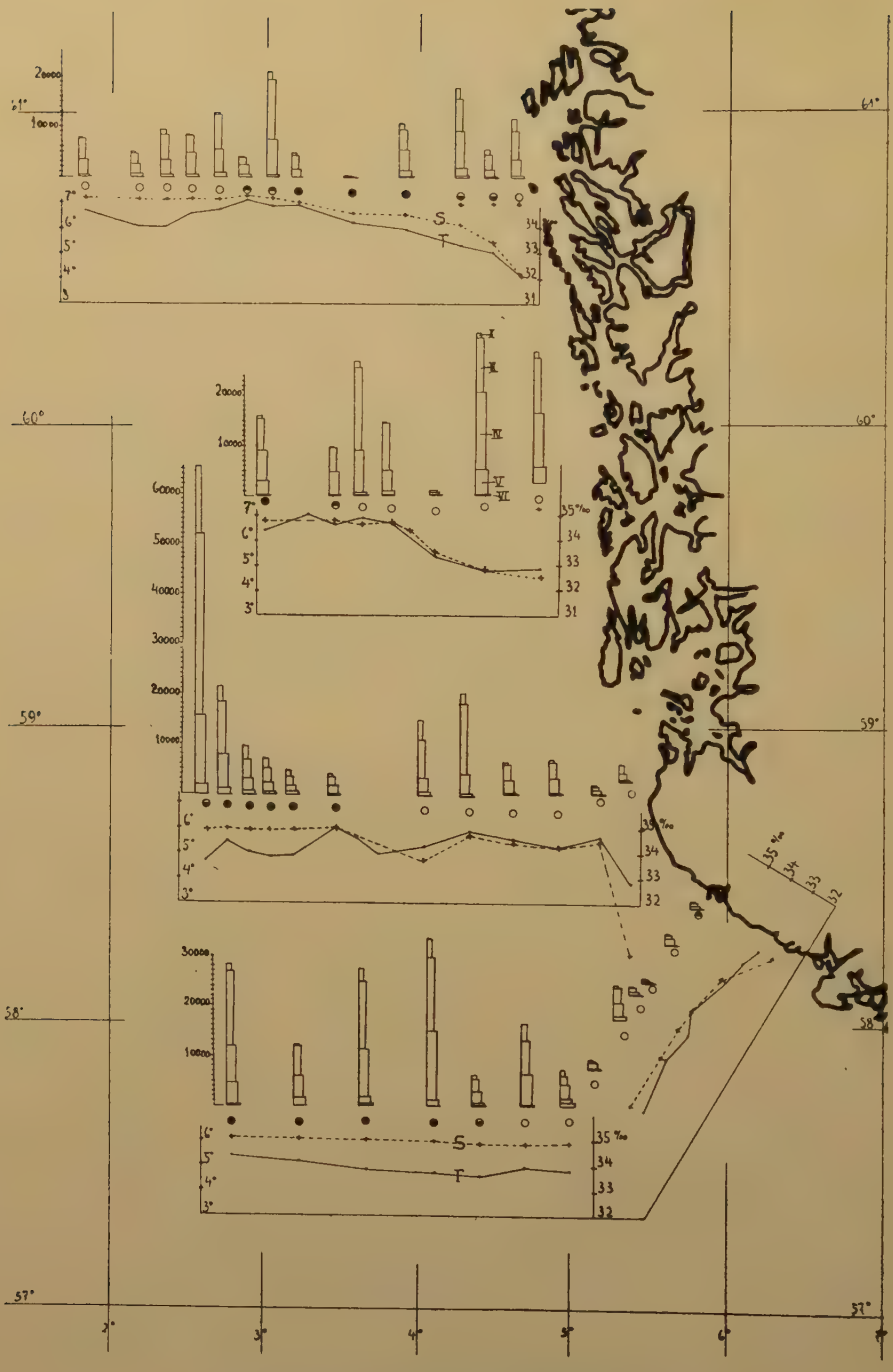

Fig. 2. Se forklaring nederst næste side.

Av flere forfattere er der påvist vertikale døgnvandringer av cal. fin. (Russel, Esterley). J. D. Somme mener dog at disse ikke kan være særlig store. Forsøk gjort 1931 og 1932 ved Tromsø, har vist at slike døgnvandringer ikke finner sted om vinteren i nogen større utstrekning. Å finne nogen sammenheng mellem lysmengdene og mengdene av Cal. fin. er heller ikke mulig. St. 33 som blev tatt ved midnatt, gav minst calanus i hele snittet mens andre stasjoner ved midnatt f. eks. i sydligste snitt, viser meget store calanusmengder.

Av fig. 2 vil der foruten det totale antall calanus på hver stasjon fremgå hvor stor del de forskjellige stadier utgjør av totalkvantumet. Vi ser straks at det er C III og C IV[1]) som dominerer. Enkelte steder som f. eks. på de vestligste stasjoner i Feistein-snittet bidrar også C II med en ganske vesentlig del. Her er også C I representert på hele 3 stasjoner (nr. 73, 74 og 75), hvilket er meget bemerkelsesverdig i betraktning av at dette stadium bare blev funnet på 7 stasjoner i alt. De yngre aldersgrupper gjør sig altså sterkt gjeldende her, likeså ved fire. andre stasjoner (på den ene av dem finner man også C I) nemlig 30, 29, 84 og 85 d. v. s. de 4 stasjoner som ligger nærmest land. Det er på st. 84, den som ligger aller nærmest land og som bare har en dybde av 30 meter at C I forekommer. Kurvene for temperatur og saltgehalt gjør en betydelig knekk nedover når de nærmer sig land nettop straks før disse stasjoner, og saltgehalten synker under 34 ‰. (Atlanterhavsvannet holder over 35 ‰ salt, vann under 35 ‰ regnes som kystvann). Efter dette skulde også de 3 østligste stasjoner på Slotterøysnittet ligge i kystvannet. Men her gjør C II sig ikke så meget merkbar som på de andre stasjoner i kystvannet. På fig. 2 vil man også lett feste sig ved at der i hvert av de to nordligste snitt finnes en stasjon hvor calanusmengden er svært liten, nr. 33 og 132 som ligger i omtrent samme avstand fra land og begge er omgitt av stasjoner med forholdsvis store calanusmengder.

[1]) 3. og 4. av de 6 siste utviklingsstadier (copepoditstadiene).

Fig. 2. Fangster av rauåte 75 m (eller bunn) til Om. Søilenes høide angir antall ind. i fangsten (skalaer til venstre). Søiletykkelsen i forh. til kropslengden hos hvert utv.stadium. Åpne cirkler betyr trekk ved dagstid, svarte om natten, nedre halvdel svart: skumring, øvre: demring. Salt og temperaturkurver langs hvert snitt.

Catches of Cal. fin. Height of columns represents no. of individuals in catch, with corresponds to body length of each copepodite stage. Open circles denote day catches, black: night catches, upper half black: dawn, lower: twilight. Salt and temperature curves are shown along each section.

For bedre å få frem prøvens alderssammensetning selv om mengden er liten, er fig. 3 laget. Her er mengden av hvert stadium uttrykt i procent av hele prøven, og fremstillet på figuren som sektorer i en cirkel. På fig. 3 vil man først se de allerede omtalte forhold: i næst sydligste snitt gjør de yngre stadier (vesentlig C II) sig forholdsvis sterkt gjeldende på de vestligste stasjoner fra 71 til 79. Det samme gjelder stasjonene inne i kystvannet nr. 30, 29, 84 og 85, men ikke så meget 132, 133 og 134.

Efter st. 33, hvor calanusmengden var påfallende liten, følger to stasjoner, 34 og 35 av en annen karakter enn de østligere stasjoner i snittet. På st. 34 og 35 mangler C VI (voksne) som er godt representert både på st. 33 og 36. På st. 34 og 35 inntar også C V en påfallende liten plass, men C III en meget stor, og utgjør over halvparten av hele prøven.

I Slotterøysnittet har st. 132 påfallende liten calanusmengde sammensatt omtrent som på de østligere stasjoner i snittet, og den efterfølges av to stasjoner av samme karakter som 34 og 35 i Feiesnittet. Både på st. 130 og 131 utgjøres over halvparten av prøven av dyr i tredje copepoditstadium. Av C IV forekommer også en stor del. De øvrige stadier spiller næsten ingen rolle.

M. Lebour nevner i sin beretning om den kunstige utklekning av Cal. fin. som blev gjort i Plymouth, at der i en kultur som blev påbegynt 30. mars, viste sig nauplier første gang mellem 17. og 24. april og at der den 19. mai blev optatt C V av akvariet. Utviklingen fra egg til 5. copepoditstadium tok altså omkring 50 døgn. Ved hvilken temperatur forsøket blev gjort nevnes der intet om, kun at glassene med kulturene stod i rennende vann. Temperaturene skulde altså bli nogenlunde de samme som i sjøvannet utenfor. Selv om man naturligvis ikke uten videre kan sammenligne et slikt laboratorieforsøk med forholdene i naturen kan man vel gå ut fra at utviklingen i havet tar fullt så lang tid.

Den overveiende del av de calanusmengder som fantes under toktet utgjordes altså av stadiene C III, C IV og tildels C V og CII, d. v. s. de stammer fra en gytning som har begynt omkring skiftet mellem februar og mars, og strukket sig over mars og april, for nordsjøvannets vedkommende. Som det fremgår av J. D. Sømmes undersøkelse av Lofotmateriale strekker gytetiden for Cal. fin. sig der over et tidsrum av minst 1½ måned. I kystvannet ser det ut til at gytningen er begynt adskillig senere enn i Nordsjøen.

Efter en foreløbig gjennemgåelse av det hydrografiske materiale fra toktet ser det ut til å være en sammenheng mellem de funne variasjoner i alderssammensetningen av calanusmengdene og de hydrografiske

Fig. 3. Forholdsvis mengde av hvert stadium (C I—C VI) i fangstene av Cal. finm. Stasjonsnumre angitt over symbolene.

Proportional occurrence of each copepodite stage (C I—C VI) in the catches of Cal. finm. Station numbers above symbols.

forhold idet st. 73, 74 og 75 og deres nærmeste nabostasjoner viser sig å ligge i vann som ifølge temperatur, saltholdighet og stabilitetsforhold har ligget vinteren over i Nordsjøen. Videre fremgår det av strømberegningene at det er meget liten bevegelse i dette vannet. Dette gir en forklaring på de tidligere nevnte forhold ved disse stasjoner: En samtidig tilstedeværelse av fullvoksne dyr og stor procent av yngre stadier. Stasjonene 93 og 92 ligger også i denne vanntype idet saltholdigheten viser at det er nordsjøvann med saltholdighet nær op til atlanterhavsvannet. De forholdsvis store mengder eldre stadier på disse stasjoner får hermed en forklaring.

Stasjonene 132, 133 og 134 ligger i et område hvor der ser ut til å være en stor hvirveldannelse. Dette kan forklare hvorfor de eldre stadier er sterkere representert her enn i kystvannet forøvrig. Grensen mellem nordsjøvann og kystvann med lavere saltholdighet er ingen steder skarp. Overensstemmende hermed finner man da også de yngre copepoditstadier sterkest representert inne ved land og avtagende utover. Her hvor det har vært en hvirveldannelse har overflatestrømmen hatt mindre anledning å spre calanusyngelen utover og nordover og synes å ha bevirket en større prosent av eldre stadier enn på de andre stasjoner i kystvannet. Der kan likeledes tenkes en forklaring på de før omtalte forhold ved stasjonene 34, 35, 130 og 131. Men en utførligere redegjørelse for disse forhold må utstå til det hydrografiske materiale blir ferdigbehandlet.

Det foreliggende materiale av calanus synes dog å kunne tas til inntekt for at kystvannet har, om ikke sin egen bestand av Cal. fin, så dog en gytetid for Cal. fin. som ligger noget senere enn den i Nordsjøen, og at dette merkes i sterkere og sterkere grad på aldersfordelingen jo lengere inn mot land man kommer. At dette er et forhold som er av stor betydning for f. eks. de fiskelarver som i denne tid vokser op i disse farvann, er selvinnlysende. Sildelarvene oplever sin kritiske tid når blommesekken er opbrukt. Det er i denne tid de fleste av dem dør vekk, og hovedårsaken er vel at de ikke i tide finner nok av passende næring. De har som regel brukt op blommesekken i siste del av april på vårsildfeltet. I et planktontrekk tatt ved Røvær 24. mars 1935 hadde således 68 % av sildelarvene brukt op blommen. Men tiden for dette varierer endel fra år til år og fra sted til sted. Efter utklekningsforsøk foretatt av oss på den biologiske stasjon på Herdla i 1933 og 1934 begynner de å opta næring ennu før hele blommemassen er resorbert.

En nærmere undersøkelse over kystvannets bestand av Cal. fin. på vårsildfeltet vilde være av stor interesse, spesielt over dens gyteforhold og forekomsten av naupliuslarvene. Slike innsamlinger vilde være

lett å foreta under fiskeridirektoratets tokter på vårsildfeltet. Men hertil måtte brukes en annen håv og finere duk enn den på dette tokt anvendte for å få naupliuslarvene med.

Som reservasjon må tilslutt anføres at der på hver stasjon bare blev tatt ett planktontrekk, og at man utvilsomt vilde få et påliteligere materiale ved å ta flere trekk — eventuelt med en liten avstand imellem — og så ta middelverdien for disse.

Sildelarver.

Sildelarvene i planktonet der som før omtalt, fantes på de 3 østligste stasjoner i Feiesnittet (31, 30 og 29) og på den østligste stasjon i Slotterøysnittet (134) var således fordelt:

Tabell II. *Antall og størrelse av sildelarver.*

St.....	29	30	31	134
Dato...	12/4	12/4	12/4	28/4
mm				
10	60	—	—	—
11	70	—	1	—
12	70	20	3	1
13	10	20	6	2
14	—	10	7	1
15	—	10	8	1
16	—	10	1	1
17	—	10	—	—
Ialt	210	80	26	6

Av de svære masser av sildelarver som fantes langs kysten fra Espevær til Lindesnes en måneds tid tidligere, fantes der nu intet. Man vet jo at kyststrømmen setter disse larver raskt nordover, forsåvidt de ikke dør vekk eller kommer inn i fjordene som i såfall holder dem tilbake. Overensstemmende hermed finner man ingen sildelarver ute i kyststrømmen på de to sydligere snitt. Først når man kommer så langt nord som til Slotterøy treffes de første, og lengere nord ved Feie er der adskillig av dem. De er, som rimelig kan være, tallrikest inne ved land. Mengden avtar utover, samtidig som størrelsen (alderen) tiltar. Sannsynlig er at larvene er blitt ført lang vei og stammer fra gytning adskillig lengre syd.

Summary:

Calanus and Herring fry in the North Sea in April 1937.

During the oceanographical cruise of the »Armauer Hansen« (chartered by the Ficheries Directorate) in April 1937 (16th to 28th) vertical hauls were made (by means of a 1-metre net of gauze no. 0) along the eastern portions of four (of the seven) sections across the Northern North Sea as shown on fig. 1. The hauls were from 75 m to the surface or from the bottom where the depth was less than 75 m.

The larger catches were divided up by means of LEA's plankton divider before investigation and the results calculated back to the entire catch, the number of individuals of the two Calanus-species and of herring larvae thus found in each haul being given in table I.

The figs. 2 and 3 relate to Cal. finm. only as Cal. hyperboreus was only occasionally caught and only in small numbers. On fig. 2 also the temperature and salinity as well as the degree of daylight are shown, but none of these conditions seem to offer an explanation of the quantitative variations of the Calanus catches.

The age-composition of the catches seem, however, to be indicative of the origin of the different water masses of the region on the evidence of the oceanographical survey made at the same time as the plankton hauls. It thus appears that the simultaneous occurrence of adults and early stages on the North Sea plateau was conditioned by the slowness of the water movements in this region, and the preponderance of older stages at st. 132—134 seems to be connected with the existence in this place of a great whorl indicated by the hydrographical observations. The relative importance of younger stages in the coastal water points, on the other hand, to a rather later spawning here than farther out at sea.

Herring larvae were found only in the NE part of the area investigated. Their size and number are given in table II, showing that the smaller sizes and the greatest number were obtained nearest to the coast. A month earlier great masses of herring fry had been observed in the SE portion of the area, from the Naze to Espevær, but of these nothing more was seen during the April cruise.

Kveiteundersøkelsene 1938.

Av Finn Devold.

Blandt fiskerne hersket der stor uenighet om årsaken til den katastrofale nedgang i fangst av kveite med garn høsten 1937 sammenlignet med fangsten høsten 1936. Hadde garnene bare efter en sesongs bruk grepet så sterkt inn i kveitebestanden at dette var skyld i nedgangen? Eller søkte kveiten høsten 1937 ikke inn til de samme gyteplasser? Eller var innsiget forsinket? Da forbudet mot bruk av kveitegarn efter en midlertidig lov av 17. juli 1937 derfor for første gang skulde tre ikraft 15. desember 1937, møtte den en voldsom motstand fra fiskerne. Av hensyn til de store kapitaler som var satt i dette redskap og i håpet om at et fortsatt fiske i et hvert fall kunde rette op noget, blev det tillatt å benytte garn i kveitefisket året ut. Nødvendigheten av fortsatte undersøkelser for å skaffe klarhet i disse viktige spørsmål blev samtidig innlysende. Efter Ferskfiskrådets anbefaling blev det derfor av Departementet stillet 18.000 kr. til Fiskeridirektørens disposisjon for dette formål av midler til fremme av fiskeeksporten.

I samråd med fiskerikonsulent Bjerkan utarbeidet undertegnede en plan for undersøkelsene.

1. Der skulde leies et fartøi med vante kveitefiskere utstyrt med garn, og fiskes på nogen av de viktigste steder i Nord-Norge, for å bringe på det rene om der var et forsinket innsig. Fisket måtte foregå i fredningstiden og nødvendig dispensasjon til dette blev innhentet.
2. Prøver måtte innsamles fra de viktigste havområder for raseundersøkelser. En burde få prøver fra Nordsjøen, Nord-Norge, Barentshavet og Bjørnøyfeltet for å skaffe klarhet over om hele området bare har en kveitebestand eller om der må regnes med flere mere lokale bestander.
3. De merkninger som allerede var utført i 1936 og 1937 måtte suppleres med mere merkning på havbankene for å skaffe større klarhet i kveitens vandringer.

4. Innsamling av materiale til fortsatte studier av alder og vekst, gytning etc. burde fortsettes.

I slutten av januar, umiddelbart efterat pengene var stillet til disposisjon, reiste undertegnede nordover for å begynne undersøkelsene på feltet. Motorkutter »Eiken« av Skrolsvik (med skipper Robert Pedersen) viste sig meget skikket for formålet, og den blev leiet for et tidsrum av tre måneder med fullt utstyr av garn- og linebruk for kveitefiske. Ialt var »Eiken« utstyrt med 40 kveitegarn, 20 torskegarn og ca. 60 stamper bankline.

Til å begynne med blev der utelukkende brukt garn. Foruten kveitegarn blev også torskegarn innskutt i lenken for å bringe på det rene om der var forekomster av småkveite på feltene.

Det første felt som blev forsøkt var Vågsfjorden. Forsøksfiske begynte her 1. februar. Fangstene var helt ubetydelige, skjønt feltet hadde ligget i fred en hel måned. Det fremgikk tydelig at noget innsig til dette felt ikke hadde funnet sted efter fiskets slutt ved nyttår.

Der blev så forsøkt ute i Andfjorden. Her var situasjonen noget bedre. Det lyktes således på en setning å få 17 kveiter på 30 garn. Flere av disse var imidlertid så små fisk at de ikke kunde fanges av de storbente kveitegarn, det var torskegarnene som fanget dem. Resultatene her tydet på at endel kveite var seget til feltene men ubetydelig i forhold til hvad der var på feltet året i forveien. Da fiskerne igjen begynte garnkveitefisket efter fredningstidens utløp 1. mars, lønte driften sig ikke mere enn ca. 14 dager.

Feltene innenfor Hekkingen i Malangen blev derefter forsøkt. Resultatet her bestyrket bare inntrykket fra de to andre lokaliteter, at det var helt ubetydelige forekomster av kveite tilstede på feltene.

I Malangen forsøktes å fiske efter kveiteegg med en spesiell forarbeidet 2 m-håv. Ved å slepe håven i overgangslaget mellem det varme bunnvann og det koldere overflatevann lyktes det å få 2 kveiteegg i ½ times trekk. Det blev hermed bevist at der foregikk gytning på feltet.

Det næste viktige område en hadde valgt å undersøke var feltene i Altafjordens munning. På disse felter blev der vinteren 1936—37 fisket ca. 1000 tonn kveite med garn. Opkjøperne oplyste at kvantummet høsten 1937 bare blev ca. 70 tonn. I tilfelle av et forsinket innsig skulde en derfor vente store fangster her. Forsøksfiske i dette område pågikk i 17 dager. Fiskeforsøkene i selve Altafjorden, Stjernsundet og feltet i Sørøysundet gav overhode ingen fangst av kveite. Langt ute, utenfor Silla, gav tre garnsetninger tilsammen 4 kveiter. Det var innlysende at her ikke var kommet noget innsig av betydning. Årstiden var nu så langt fremskreden at vi var kommet ut i mars, og

enkelte fiskere begynte også her å fiske med kveitegarn. De sluttet imidlertid snart da fisket viste sig ulønnsomt.

Resultatene av fiskeforsøkene viste med all mulig tydelighet at innsig av betydning ikke hadde funnet sted til disse fire viktigste felter i Troms og Finnmark. På feltene i Malangen og ved Altafjordens munning blev der påvist kveiteegg, men i meget sparsomme mengder.

Temperatur og saltgehalt blev undersøkt på de steder vi fisket. Det viste sig at temperaturen på Altafeltene var vel 1 grad varmere i bunnvannet enn en har målt den før. Der var derfor en mulighet for at en kunde finne forekomster av gytekveite lengere øst. Vi gjorde derfor forsøk med kveitegarn i ytre Laksefjord, hvor bunn og dybdeforhold er de samme som en finner på kveitens gyteplasser. Temperaturen her var 5 grader ved bunnen, samme temperatur som før har vært målt i Altaområdet. Fiskeforsøkene gav imidlertid ingen fangst, og heller ikke lyktes det å finne kveiteegg.

Meldinger i radioen, om forholdsvis gode kveitefangster på Nordbanken utfor Vardø, bevirket at vi flyttet til Båtsfjord for å undersøke dette felt. I tiden 22. mars til 8. april lyktes det med line å fiske 350 kveiter hvorav 200 blev merket og satt ut igjen. Resten blev undersøkt med hensyn til lengde, vekt, alder, kjønn og rasekarakterer.

Vi gikk derefter vestover igjen og fikk merket 26 linefangete kveiter på banken utfor Sørøya. Rapportene om kveitefisket fra de forskjellige deler av landet var så nedslående at en fortsatt undersøkelse med leiet fartøi ikke syntes å ville svare sig. Undersøkelsene med m/k »Eiken« blev derfor avbrutt.

Ved elskverdig imøtekommenhet av opsynschef Giske, Ålesund, lyktes det å få samlet 200 kveiter fra Mørekysten på en billig måte. Kveitene blev innkjøpt av opsynschefen og sendt til Fiskeridirektoratet for undersøkelse.

På grunn av lovbestemmelsen angående det norske trålfiske, som forbyr våre trålere å ilandbringe annet enn saltet fisk bød der sig leilighet til på en billig måte å få merket trålfanget kveite, som allikevel blev kastet overbord. Ved henvendelse til firmaet Backer, Kristiansund, fikk undertegnede lov til å medfølge tråleren Nordhav I, skipper Ole Myrseth, til Bjørnøyfeltet. Det lyktes på denne tur å få merket 33 kveiter øst for Bjørnøya. Merkningen blev fortsatt av telegrafisten ombord som senere merket 52 kveiter i Spitsbergenområdet.

Innsamlingen av otolitter for aldersundersøkelser er fortsatt. Eksportør Torgersen i Skrolsvik har samlet otolitter av 299 kveiter fra Andfjorden, og disponent Martinussen (i firmaet Dragøy og Torgersen) har samlet otolitter av 66 kveiter fra Bodø-området. Ialt er der i årets løp innsamlet de nødvendige data for alder, vekst, kjønn

og rasekarakterer av tilsammen 1.357 kveiter, og når dette materialet er ferdigbearbeidet vil det forhåpentlig kunne gi svar på nogen av de ennu uklare spørsmål vedkommende kveitens biologi.

De kveiter som så ut til å være levedyktige av dem som blev fanget med garn under toktet med m/k »Eiken«, blev merket og straks satt i frihet igjen. Nedenstående tabell gir en samlet oversikt over kveitemerkningen i året 1938:

Sted	Antall	Fartøi	Foretatt av
Andfjorden	44	m/k Eiken	F. Devold
Malangen (ytterst)	4	—»—	—»—
Utfor Silla	3	—»—	—»—
Utfor Sørøya	26	—»—	—»—
Nordbanken	200	—»—	—»—
71° 48' N 17° 15' Ø	9	m/k »Fram«	H. Kaurin
Bjørnøyfeltet	33	»Nordhav I«	F. Devold
Spitsbergen-området	37	»m/k Eiken«	R. Pedersen
—»—	52	»Nordhav I«	B. Jæger
Tilsammen	408		

Av disse har vi hittil (20. februar 1939) fått melding om bare 25 gjenfangster. Her skal nevnes nogen av de mest interessante. En kveite av dem som blev merket i Andfjorden 5. februar 1938 blev gjenfanget 15. mai av tysk tråler ved Bjørnøya. En annen av dem som blev merket i Andfjorden i februar blev gjenfanget på Malangsgrunnen 2. mai. En kveite merket på Nordbanken 22. mars blev gjenfanget på Skolpenbanken 1. juni. En annen merket på Nordbanken 28. mars blev gjenfanget 40 kvm. NO av Svjatoi Noss 26. august. En som blev merket på Røstbakken 19. mai 1937 blev gjenfanget 2. april 1938 ved Aktivnesset og en av dem som blev merket i Sørfolla i januar 1937 er senere gjenfanget på Røstbanken.[1])

Det er således foreløbig fastslått at kveite som er merket i Bjørnøyområdet kan søke sørover til norskekysten og at kveite merket på gyteplass ved kysten kan gå helt nord til Bjørnøybankene efter endt gytning, og til gytefeltet på Aktivnesset (vestodden av Mørebankene) søker der kveite helt fra Røstbankene. Materialet er dog for lite til å avgjøre om disse langveisfarende gir uttrykk for et almindelig forhold eller om de må opfattes som rene undtagelser. Men der kan ennu håpes på flere gjenfangster fra disse merkninger og en mere fullstendig redegjørelse kan derfor ikke gis før senere.

[1]) En kveite merket av Robert Pedersen på Kongsgrunden, Svalbard, 9. aug. 1938 på 79,24 N. 8,45 V. blev gjenfanget 4 kvm av Skarvøy fyr utfor Bergen av Reinart Hanøy 5. april 1939. Denne har altså tilbakelagt 19 breddegrader på 8 måneder.

Fig. 1. Kart over lange vandringer av merkede kveiter.

Garnkveitefisket 1938.

Fangstene med kveitegarn våren 1938 var helt ubetydelige efter fredningstidens utløp. Nogen deltagelse av betydning var der heller ikke. Allerede i august begynte fiskerne fra Andenes den nye sesong i Eggen utfor Andenes. Dette sted som sesongen vinteren 1936—37 ikke var berørt av garnkveitefisket, var det eneste felt hvor fangstene høsten 1937 gav fangster som stod på høide med fangstene på de beste steder i første sesong. Der blev høsten 1937 ilandbragt 276 tonn kveite fra dette felt. Da den nye sesong begynte, som nevnt allerede i august, lot det til at fisket var betydelig avtatt. Det blev imidlertid fortsatt helt til forbudet mot bruk av garn i kveitefisket trådte i kraft 15. desember. Nøiaktige opgaver over det ilandbragte kvantum for høsten 1938 fra dette felt har man dessverre ikke kunnet skaffe, men det skal dreie sig omkring 60 tonn.

Fiskerikonsulent BJERKAN har i »Fiskets Gang« for 9. mars 1938 redegjort for »Kveitefisket med garn høsten 1936 og 1937«, med en tabell over ilandbragt garnkveite fra nogen av de viktigste steder hvorfra vi har bra ukentlige opgaver. Tabellen som i øverste linje viser sesongens fangst til 13. november, derefter ukefangstene følger her (ukemaksima med fete tall):

Garnkveitefisket høsten 1937.

Høsten 1937 inntil	Hillesøy kg	Bjarkøy kg	Andenes kg	Vågan og Svolvær kg	Tysfjord kg	Bodø kg	Stamnes kg	Brønnøy kg	Vikna kg	Tils. kg
13/11	5.990	3.352	229.800	12.403	550	12.571	9.224	9.654	4.648	288.192
20/11	3.611	2.328	**14.200**	1.105	2.690	2.800	2.203	4.886	2.294	36.117
27/11	1.740	2.570	8.000	2.212	4.800	3.100	2.065	6.959	3.112	34.558
4/12	3.750	5.700	7.500	1.901	**7.120**	4.761	2.934	**7.654**	2.186	36.006
11/12	4.300	7.500	5.000	**3.820**	3.280	**6.083**	2.720	4.446	2.676	**39.925**
18/12	**4.716**	**9.750**	4.600	3.633	2.800	3.808	**3.130**	3.586	3.037	39.060
24/12	4.200	6.000	4.000	1.684	3.350	2.150	2.832	5.184	1.900	31.500
31/12	3.500	4.700	3.000	1.366	2.400	1.057	2.334	5.671	**5.000**	30.128
Tils.	31.807	41.900	276.100	28.114	26.990	36.330	27.451	48.040	24.853	535.486
Mann ..	246	334	ca. 250	130	—	—	34	226	81	—
Båter ..	41	61	» 50	31	—	—	10	48	21	—
Mann pr. båt ..	ca. 6	5—6	» 5	4—5	—	—	3—4	4—5	ca. 4	—

Av rapportene for høsten 1938 er utarbeidet en tilsvarende tabell:

Garnkveitefisket høsten 1938.

Høsten 1938 inntil	Hillesøy kg	Bjarkøy kg	Vågan kg	Tysfjord kg	Bodø kg	Stamnes kg	Brønnøy kg	Vikna kg	Tils. kg
12/11	5.044	—	2.450	1.150	11.278	6.398	17.623	—	43.948
19/11	1.967	2.700	995	2.370	2.136	1.816	5.783	1.091	18.858
26/11	1.700	3.200	1.507	5.700	4.477	1.398	4.954	1.325	24.261
3/12	6.639	9.400	2.406	3.450	5.136	1.066	4.717	1.149	33.963
10/12	4.413	13.020	3.235	4.250	5.250	1.861	4.783	—	36.812
14/12	1.658	12.300	2.325	5.520	1.687	2.661	5.023	—	31.174
Tilsammen	21.420	40.620	12.923	22.440	29.964	15.200	42.883	3.565	189.016
Gjen.sn.ant. mann	150	63	60	238	—	—	221	35	
Båter	32	11	15	47	—	—	47	8	
Mann pr. båt	4—5	5—6	4	5—6	—	—	4—5	4—5	

Sammenlignes de to tabeller, vil en se at deltagelsen i kveitefisket var betydelig mindre i 1938. For stedene Hillesøy, Bjarkøy, Vågan med Svolvær, Brønnøysund, hvorfra der føres opgaver over deltagelsen i begge år, har der høsten 1937 sammenlagt deltatt 1.017 mann på 202 båter. Høsten 1938 deltok bare 529 mann og 113 båter. Deltagelsen i fisket er efter dette gått tilbake med nesten 50 %, hvilket (efter andre oplysninger) tør ansees som et nogenlunde riktig uttrykk for utviklingen langs hele kysten. Det opfiskete kvantum viser derimot ingen eller liten tilbakegang, Andenes undtatt.

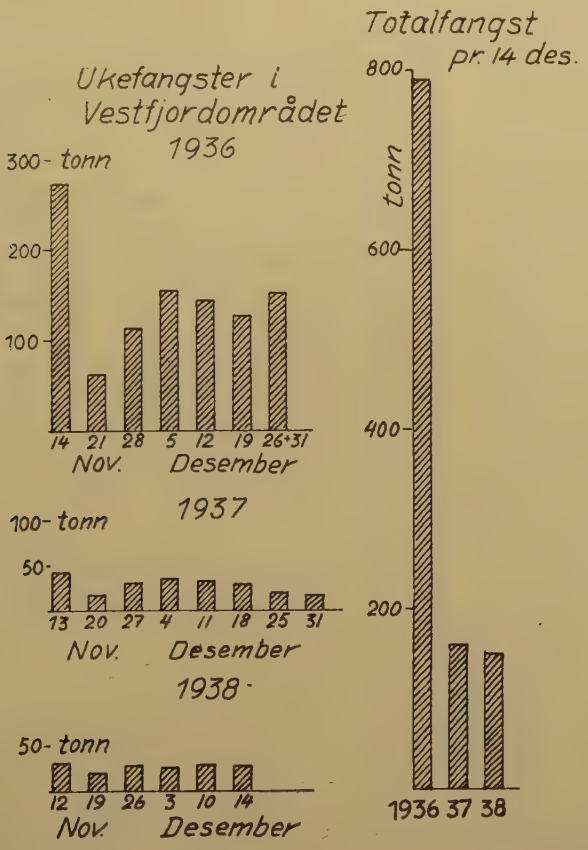

Fig. 2. Garnkveitefiskets gang og totalutbytte i Vestfjordområdet i årene 1936—38. (De tre søiler angitt som gjeldende 14., 13., resp. 12. november representerer hele sesongens fangst til vedkommende dato, de andre er ukefangster).

Fra Vestfjordområdet har vi ganske gode opgaver over kveitefisket også for høsten 1936, så det er mulig å sammenligne tre års data, som gjort på hosstående fremstilling av ukefangstene. En ser at det største ukekvantum nådde man i 1936 i uken til 5. desember. I 1937 blev

fanget det største kvantum i tilsvarende uke, nemlig den som sluttet 4. desember. I 1938 derimot er der ingen slik utpreget toppfangstuke, det forholdsvis største kvantum blev tatt de siste dager før fredningen inntrådte. De tre søiler tilhøire angir Vestfjordsområdets totalkvantum. Som grunnlag for fremstillingen er medtatt den garnkveite som er opgitt ilandbragt på følgende steder: Vågan med Svolvær, Lødingen, Tysfjord, Hamarøy, Steigen og Leiranger, Kjerringøy, Nordfold, Sørfold og Bodø. For alle tre år er det kvantummet pr. 14. desember som er angitt ved søilehøiden. Fig. 2 gir et ganske godt billede av garnkveitefiskets forløp for hele landet. De veldige fangster som blev gjort høsten 1936 med relativt liten deltagelse, og så neste år bare ca. 20 % av kvantummet til tross for adskillig større deltagelse i fisket. I 1938 er nedgangen stanset skjønt deltagelsen i fisket var betydelig mindre igjen. Det kunde være nærliggende å anta at høsten 1938 bød på en rikere bestand på gytefeltene enn 1937. Det opfiskete kvantum er praktisk talt det samme som i 1937 til tross for at deltagelsen bare er omtrent halvparten så stor. Det er imidlertid mere sannsynlig at en større deltagelse i fisket ikke vilde ha øket det opfiskede kvantum vesentlig. Fisket foregår på meget begrensede områder, groper i havbunnen. Størst fangst opnåes når garnene settes i overgangen fra skråningen til det flatere parti i bunnen av gropene. Settes garnlenken lengere op i bakken, får en ingen fangst, og heller ikke gir de garn som plaseres i det flate dypeste parti fangst av betydning før jul. Men senere under selve gytningen er det nettop her de største fangster gjøres. Enten der nu er plassert 10 eller 100 garnlenker rundt en slik grop, betyr derfor lite for det opfiskete kvantum. Selv med 10 lenker vil de kveiter som befinner sig på feltet ha liten chanse for å gå klar. For fiskerne vil det derimot har stor betydning, med 100 lenker vil det være mange flere å dele utbyttet på.

Resultatet av garnkveitefisket høsten 1938 viser foreløbig at den veldige nedgang i utbyttet er stanset. Dette kan være egnet til å berolige folks engstelse for kveitebestanden. Vi skal med et tankeeksperiment imidlertid se at dette resultat av fisket i 1938 på ingen måte viser at den etablerte fredning er tilstrekkelig for beskyttelse av bestanden. Forutsetter vi at kveitegarnene er et så effektivt redskap at de tar hver eneste kveite som kommer til gytefeltene før den får gyte, og vi kjenner og fisker på alle gytefelter slik at vi hvert år fisker op all gytefisken, så vil vi ha tilbake i sjøen bare de umodne individer som ikke vil bli berørt av garnfisket. Av disse vil der derfor også neste år samles de som da er blitt kjønnsmodne. Så fiskes alle disse førstegangsgytere op. Året efter vil der fremdeles komme gytere til feltet av den umodne bestand, og slik vil det fortsette. Nu blir kveiten kjønns-

moden i alderen mellem 7 og 18 år, de fleste i 12 og 13 års alderen. Vi vil derfor lkke kunde merke nogen fortsatt nedgang i det opfiskete kvantum før 7 år efter, og den betydelige nedgang først efter 12 års forlop. Resultatet av et slikt tenkt fiske vil altså bli: et meget stort kvantum første år, da en foruten førstegangsgyterne også får alle de eldre fisk som det mindre effektive redskap, linen (gangvadet), har spart. Så vil en komme ned på det nivå som tilsvarer bare førstegangsgyterne og dette vil holde sig flere år fremover, men så vil det gå fort nedover igjen og efter 18 års garnfiske vil den siste kveite være blitt kjønnsmoden og opfisket.

Dette har lite med virkeligheten å gjøre, en kjenner sikkert ikke alle kveitens gyteplasser, og kveitegarnene greier heller ikke å ta *alle* kveiter på de gyteplasser en fisker. Nu er det jo også blitt forbud mot fiske med garn i den viktigste gytetid. Det som vil være avgjørende for kveitebestandens fremtid er hvorvidt de kveiter som får gyte, er mange nok til å vedlikeholde bestanden. En regner i almindelighet med at antallet gytere har mindre å si for å skape en god årgang blandt fisk med høit eggtall i rognsekken. For sild og torsk har det vist sig at en liten gytebestand har frembragt de sterkeste årganger en kjenner. De amerikanske undersøkelser av stillehavskveiten derimot viser at den der etablerte fredning har bevirket ikke bare at fiskerne har fått flere kilo kveite pr. line, men det har også bevirket en rikere yngelproduksjon og flere individer som vokser op.

Den eventuelle skadelige virkning av kveitegarnene på kveitebestanden vil vi nu bare kunne merke ved tilbakegang i fisket av småkveite. Viser det sig en betydelig nedgang i dette, er der fare for bestanden. En fortsatt nedgang i kveitebestanden vil være en av de hårdeste slag som kan ramme vår bankfiskeflåte. Utenom det egentlige sesongfiske på torsk er det fangsten av kveite som har holdt vårt bankfiske gående. Det er det lille men verdifulle tilskudd av kveite som har skapt nettoen, og blir kveitefangsten vesentlig forringet, er der fare for at bankfisket i sin nuværende form utenom sesongene helt må innstille på flere av våre viktige kystbanker.

Den viktigste beskyttelse som foreløbig kan ytes kveitebestanden, er å vise forsiktighet i fangst av småkveiten. Der er ved den midlertidige lov av 17. juli 1937 etablert et minstemål på 50 cm. Under denne størrelse er det forbudt å omsette kveite. Hvis våre fiskere forstod betydningen av denne lov og faktisk overholdt den, kunde meget være vunnet. De ikke uvesentlige kvanta småkveite som fanges med snurrevad består av helt levedyktige fisk hvis de blir satt i frihet med det samme, og selv av undermålskveiten som fiskes på line, kan ca. 90 % reddes hvis fiskerne viser forsiktighet når de tar dem av kroken. Et

minstemål på 50 cm er lite når det gjelder kveiten. Våre fiskerier vilde bare vinne på at det blev hevet til 60, aller helst 70 cm.

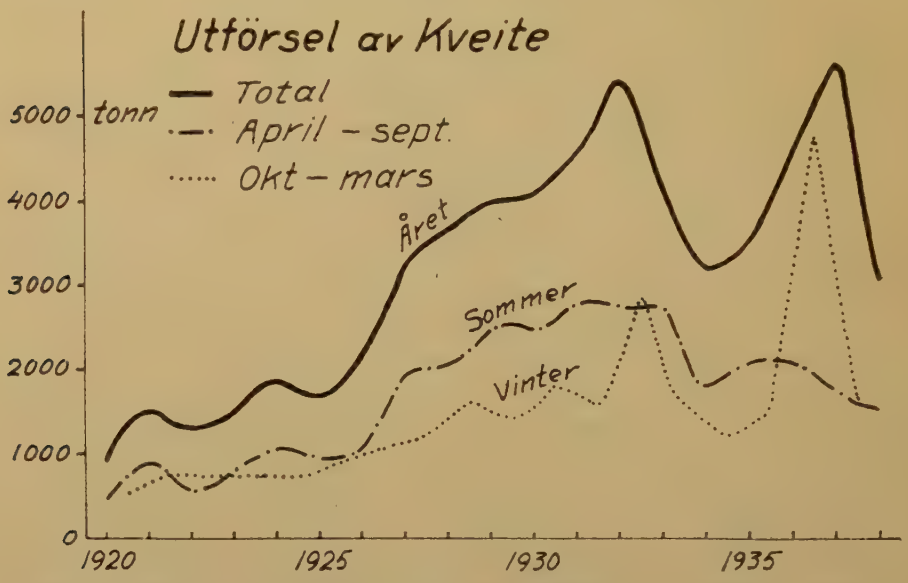

Fig. 3. Norges Kveiteutførsel 1920—38, særskilt for sommer og vinter og for hele året. (Efter O. Sund).

Tilslutt hitsettes en grafisk fremstilling av kveiteutførselen fra 1920 for å vise gangen i hele landets fiske idet forskjellen mellem fiskeutbytte og utførsel (altså innenlandsk forbruk) må antas å holde sig nogenlunde konstant fra år til år. (Fig. 3).

Sommerhalvårets kvantum utgjøres vesentlig av bankfisket, mens vinterhalvåret fiske på gyteplassene. Toppen 1932 beror på at kveitefiskere nedover Helgelandskysten begynte å fiske inne i de dype fjorder med line. I 1936 ser man garnkveitekvantummet kommer i tillegg.

Summary:

Halibut investigations in 1938.

The new method of catching halibut, by using gill-nets in deep water, gave unexpectedly heavy catches the first season while the next proved very disappointing. This raised the question whether this sudden decrease was a direct result of the gill-net fishing having made decisive inroad on the stock or whether the halibut in 1937 failed to

return to the same spawning grounds that year, or, finally, whether the spawning migration was only delayed.

In view of this last possibility the closing time which was to begin 15/12 1937, was postponed 2 weeks. The necessity for further investigations being fully realized, the necessary funds were made available and the task was entrusted to the author. Trial fishery was to be made, samples for race and other investigations were to be collected from the principal areas (North Sea, N Norway coast and fjords, Barents Sea, Bear Island) and tagging should be supplemented by tagging on open sea banks.

Trial fishery in the close time was carried out from Jan. to April 1938 by means of a hired cutter equipped with halibut and cod nets and bank lines, starting on the Vaags-fjord (lat. 68°) with nearly no catch while the mouth of the same fjord (the And-fjord) yielded up to 17 fish in one length of nets, most of these, however, on the cod nets (mesh lumen 20 cm) being too small for the halibut nets (lumen 40 cm). On the Malangen (a little further N) also only insignificant catches were made, but the catch of 2 halibut eggs (in ½ hr. towing a net of 2 m diam.) showed the presence of spawning fish. Trial fishery in the Alta fjord (lat. 70°) in February gave no catch whatever, but far out at sea before the mouth of the fjord 4 fishes were caught on three lengths of nets. The commercial fishery started in this area on March 1. after the close season but was soon abandoned. The catch in autumn 1937 was about 70 tons while this area in the preceding autumn and winter had yielded about 1000 tons.

Farther E, on Nordbanken off Vardø in E Finmark, good line catches were reported in March and the research vessel went there and got 350 halibut on bank lines. Of these fish 200 were tagged, the other examined as to age etc. In all 408 halibut were tagged in 1938. Further material for age and race analysis was obtained from the Vaags-fjord, from Bodø and from Møre, bringing the total of fish examined up to 1357.

The most interesting recoveries are shown on fig. 1, including some tagged by Thor Iversen at Bear Island. The evidence of this sort is, however, too scanty for deciding whether these long migrations are exceptional or indicative of common tendencies.

The commercial catch early in 1938 was quite insignificant. The same was the case in the autumn, even off Andenes where gill-nets only came into use the previous autumn when a catch of 276 tons was made.

Two tables (p. 90) show the weekly halibut landings at a number of places during the autumns 1937 an 1938 (the first line

several weeks). As data on the catch during the autumn 1936 are only available for the places around the Westfjord, a three years comparison of the actual landings must be restricted to this area, see fig. 2. The data showing the aggregate exports of halibut from Norway are however available for a long period. They serve to emphasize the lesson gathered from fig. 2, see fig. 3.

Fishing experience has shown that the halibut in the early autumn is most plentiful on the slopes of the fjord deeps, but on the bottom mud flats during spawning.

The circumstance that the fishing results during the autumn 1938 were more or less the same or possibly not quite as bad as the previous season must not, in the authors opinion, be taken as signifying that the protection given to the stock by the close season (in force from 1937) be sufficient. The most efficient protection is to spare the young fish. These are now subject to a size limit of 50 cm and all those caught in seines could no doubt be restored to the sea and 90 percent of the linecaught fish if nicely unhooked. A higher size limit would certainly be in the interest of all, and at least 60, preferably 70 cm should be aimed at.

Brislingundersøkelser i 1938.

Av konsulent Paul Bjerkan.

Prøver av brislingyngel fra høsten 1937 forelå kun fra sørkysten og den viste en bestand som var meget variabel av størrelse. Fra begynnelsen av oktober har man således prøver fra Oslofjorden som viser en gjennemsnittslengde av henholdsvis 5,78 og 7,42 cm. Hvirveltallet for disse prøver er forholdsvis lavt fra 47,75 — 47,90, hvad der tyder på at det er resultatet av sen gytning. Hvirveltallet for norsk brisling faller almindeligst omkring 48,00, snarere noget over. Også inne i fjordene på vestkysten falt yngelen liten, mens den lenger ute efter de beretninger man fikk fra leilighetsvise iakttagelser var større. Efter forekomsten av 2 år gammel gytende brisling i fjordene sesongen 1937, skyldes dette forhold ganske sikkert sen gytning inne i fjordene.

Prøver av brisling fra første halvdel av mai 1938 fra Ryfylke og Sunnhordland viste en brisling av størrelse fra 7,0—9,5 cm, gjennemsnittslengde fra ca. 7,5—8,2 cm. Av eldre brisling var det kun svak innblanding og alt tydet på at hvis nedleggingen skulde begynne til ordinær tid 1. juni vilde en mengde steng måtte slippes på grunn av at brislingen ikke holdt minstemålet. I siste halvdel av mai blev det foretatt prøvefiske i Ryfylke og Sunnhordland. I det første område slo prøvefisket godt til, mens det i Sunnhordland syntes å være lite brisling skjønt man en tid i forveien hadde hatt gode »syner«.

Som ventet var også brislingen i Ryfylke så småfallen at man overveiet å utsette fiskets begynnelse. Imidlertid viste prøvesteng fra området rundt Ryfylkeøyene, ved Rennesøy og Mosterøy m. v. at brislingen var meget fet. Den holdt fra 16—20 pct. fett. Skjønt brislingen i stengene var under minstemålet eller så vidt holdt, krevet fiskerne for en stor del at fisket skulde begynne til ordinær tid. Da imidlertid brislingen også ellers viste sig ikke å holde størrelsen blev fiskets begynnelse av Fiskeridirektøren, efter at fiskernes og fabrikkenes organisasjoner hadde uttalt sig enig, utsatt til 7. juni, 3dje pinsedag, kl. 18. Rogaland brislingfiskerlag protesterte, men måtte bøie sig for avgjørelsen. Da brislingfisket begynte viste den sig også å være riktig. Der blev gjort en mengde steng, men meget måtte slippes da brislingen var for liten. I Sunn-

hordland, hvor prøvefisket hadde gitt omtrent negativt resultat, tok fisket til efterhvert som de skuffede brislingfiskere vendte tilbake fra Ryfylke. Mens det under prøvefisket var funnet bare undermåls brisling, fikk man nu steng av brisling som holdt målet og dessuten også var fetere enn tidligere år, holdt fra 10—13 pct. fett. Steng i ytre parti av Hardangerfjorden, i Mauranger, var imidlertid av en ringere kvalitet. Brislingen var både småfallen og mager. Nogen steng her måtte slippes på grunn av størrelsen og de som kunde tas op holdt bare 8—9 pct. fett.

Første tokt i brislingdistriktene blev foretatt med M/k »Virgo« fra 12—23. mai og gikk til Hardangerfjord, Sunnhordland og Ryfylkefjordene. Planktonforholdene viste sig i de ytre områder, særlig i Ryfylke å være rike, strøkvis var det masseforekomst av rauåte (*Calanus*). Dette viste sig å være årsaken til forekomsten av den fete 1-års brisling rundt Ryfylkeøyene. Denne brisling var fylt med rauåte i en grad som sjelden har vært iakttatt. Som nevnt viste analysene at den var enestående fet, men meget av dette fett skyldtes utvilsomt for en stor del maveinnholdet og fettet rundt innvoldene (isteret), mens fisken i sig selv ikke var så fet.

24.—27. juni blev tokt med M/k »Virgo« foretatt til Sunnhordland og Hardanger. Dessuten blev med M/k »Fro I« som i månedene juni—juli blev leiet for brislingkontroll, innsamlet prøver og gjort iakttagelser over fiskets forløp.

Brislingfisket for nedlegning ved norske fabrikker blev avsluttet ved utgangen av juli måned idet fabrikkantene da fant at de hadde fått det kvantum som kunde avsettes. Der stod ennu adskillig brisling i fjordene og enkelte fiskere fortsatte fisket og leverte til utlandet og da særlig til Sverige. Det kvantum som blev opfisket efter det ordinære fiskes slutt var dog lite.

Ialt blev til juli måneds slutt opfisket vel 700.000 skjepper, hvorav den altoverveiende del på Vestlandet. Da brislingen gjennemgående var stor og fet blev prisen forholdsvis god og kan settes til ca. kr. 5,00 pr. skjeppe. Tross at fisket således på grunn av omsetningsforholdene blev avsluttet midt i sesengen blev utbyttet som et godt middelår og kan ansettes til ca. 3,5 mill. kroner på første hånd mot ca. 2,1 mill. kroner de 2 foregående sesonger.

Angående brislingbestanden og fisket i de enkelte distrikter kan nevnes:

I *Oslofjorden* tok fisket til straks det blev tillatt. Det blev gjort steng ved Hvaler, Tønsberg og Holmestrand. Ved Hvaler var brislingen i motsetning til foregående sesong forholdsvis mager. Fra Vestlandet var det forholdsvis liten deltagelse og som helhet blev det bare spredte steng. 11. juni blev området på Oslo indre havn, innenfor en linje

Bygdønes—Hovedøen—Blekøen—Snarøen stengt for brislingfiske av sundhetshensyn. Det var forresten lite brislingfiske i indre Oslofjord, da brislingen falt liten i den korte tid nedlegning pågikk.

Som nevnt foran var utsiktene for brislingfisket gode i *Ryfylke*. Det var meget brisling og den var delvis enestående fet, men den falt liten og mange steng måtte slippes. Stengning foregikk fra Sandsfjord i nord til Høgsfjord i syd. Brislingen var overveiende 1-års og størrelsen falt for prøver som er tatt på åpningsdagen fra 7,5—10,5 cm med gjennemsnittslengde omkring 9,0 cm. De fleste steng lå således for en stor del på grensen av det lovlige, så det blev meget utskudd. I Sandsfjord var man meget utsatt for at brislingen i stengene døde ned på grunn av ferskvannet. Regn og storm gjorde også ellers endel avbrekk i fisket.

I *Sunnhordland* hvor prøvefisket hadde gitt et uheldig resultat viste det sig da nogen dager var gått å være en sterk brislingbestand med fet fisk som for det meste holdt lovlig størrelse. Brislingen var ved fiskets begynnelse fra 7,5—10,5, iblandt op til 11 cm og var bare ubetydelig blandet med eldre brisling. Fettinholdet var mest fra 10—13 pct. I Ålfjorden og Etnepollen var brislingen magrere og i Matre og Åkrefjord var brislingen småfallen, men dog ikke i den grad at stengning blev nødvendig. Det var fiske både i Skåneviks- og Bjørnefjordsavsnittet. I det siste var brislingen fortrinlig både av kvalitet og størrelse og opnådde overveiende full pris.

Hardangerfjord. Brislingen var til å begynne med noget mindre og magrere enn i det egentlige Sunnhordland. Steng blev gjort allerede fra fiskets begynnelse fra Rosendal inn mot Herand. Brislingen holdt fra 8,0—11,0 cm, men gjennemsnittslengden falt ofte under 9,0 cm. Blott ubetydelig eldre brisling var iblandet. I indre Hardanger blev i slutten av juli satt nogen steng i Granvin og Eidfjord, men det blev ikke til noget mere her, da nedlegningen straks efter blev avsluttet.

I *Nordhordland, Sogn og Fjordane* var fisket den korte tid det varte forholdsvis lite. Spredte steng blev dog gjort fra fiskets begynnelse like fra Masfjorden til Nordfjord. Også inne i fjordene blev det gjort steng, således ved Vik i Sognefjorden og ved Innvik i Nordfjord. Brislingen var av god kvalitet, men forekom ofte i blanding. Et-årsbrislingen som forekom var større enn lenger syd, men det var også mere eldre brisling. Nogen større forekomst av 1-års brisling var det ikke i de områder hvor det blev fisket. Hvad det vilde blitt til i indre Sogn lenger ut i sesongen vet man ikke da fisket sluttet så tidlig. Her som i Hardangerfjorden stod sannsynligvis mere småfallen årsbrisling gytt i fjorden. I juli måned blev det således i Lærdalsfjord gjort steng av ren 1-års brisling.

I Møre og Romsdal samt Trondheimsfjorden var det intet brisling-

fiske å regne, da fisket her oftest faller på sensommeren og da var sesongens nedlegging av brisling avsluttet.

*

Som det vil sees gav brislingfisket i sesongen mindre oversikt over den forekommende bestand i de enkelte distrikter da nedlegningen sluttet så tidlig. Særlig brislingbestanden i de indre fjorder, hvor fisket almindelig foregår senere fikk man liten eller ingen oversikt over. At man med sesongen 1938 er kommet over i mere normale forhold svarende til forholdene i 20-årene og ut til 1932 med overveiende bestand av 1-års brisling og jevnere åteforhold under fisket synes å være sikkert. Dermed har man også fått mere tilfredsstillende kvalitetsforhold med brisling som jevnt holder 9—10 pct. fett og over. De utilfredsstillende kvalitetsforhold i sesongene 1933—1937 skjerpet striden om »fettprosenten« mere enn ellers vilde ha vært tilfelle.

På grunn av fiskets tidlige ophør fikk man ikke fra Vestlandsfjordene nogen prøver av årsyngel. Fra sørkysten foreligger imidlertid 3 prøver tatt under styrer DANNEVIGS yngelundersøkelser om høsten. Av prøvene er en fra Hellefjord, Sørlandet og 2 fra indre Oslofjord.

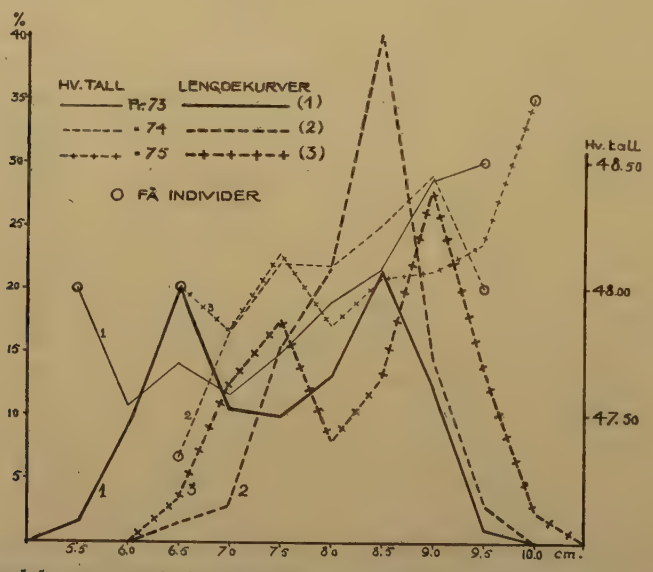

Fig. 1. Lengdekurver og hvirveltall for 3 prøver av brislingyngel fra Sørlandet, 23. sept.—1. okt. 1938.

Prøvene viser en sammensatt bestand på begge steder. Som det vil sees av fig. 1 er lengdekurvene 2 toppet både for yngelen fra Hellefjorden og for den ene fra Oslofjorden. Også den annen kurve fra siste

sted viser innslag av en mindre størrelse. Prøvene er tatt omtrent samtidig, sist i september og 1. oktober. Slike sammensatte yngelstimer er meget ofte konstatert fra Skagerakkysten som hører under brislingens egentlige gyteområde. At stimer av yngel av forskjellig størrelse må forekomme i gytedistriktene er forståelig, da en og samme brisling ifølge HEIDRICH[1] gyter flere ganger med 9—10 dagers mellemrum. Hvert »kull« som vokser op må således få forskjellig gjennemsnittsstørrelse. Mellem første gytning og til en brisling er utgytt kan det ifølge samme forfatter gå inntil 2½ måned. At ikke alle kull vokser op like godt, synes å være tilfelle, da man ellers vilde få så mange størrelsesgrader at de vilde dekke hinannen.

Også hvirveltellingen som er utført av assistent TORBJØRN KROG, viser prøvenes sammensatte karakter, hvad man vil se av figuren, hvor hvirveltallet for hver halvcentimetergruppe er avsatt med strekning av samme slags som lengdekurven for vedkommende prøve, men med finere strek. Når det bortsees fra kurvenes ytterpunkter, hvor individantallet har vært for lite, vil man se en stigning i hvirveltallet

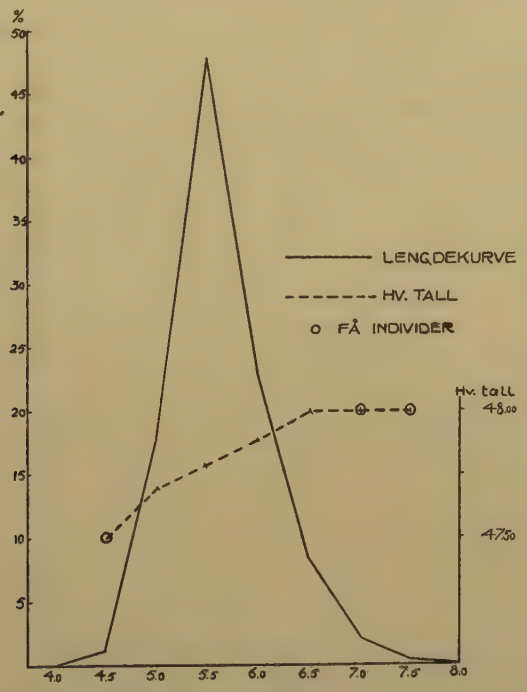

Fig. 2. Lengdekurver og hvirveltall for prøver av brislingyngel fra Førlandsvåg, Lindås, 24. sept. 1936.

[1]) Heidrich, H. Über die Fortpflanzung von *Clupea sprattus* in der Kieler Bucht. Wiss. Meeres. Abt. Kiel 1925.

med lengdegruppene, med en synkning av samme hvor den nye størrelsesgruppe setter inn, for tilslutt å få de høieste hvirveltall for de største lengder av yngelen.

For å gjøre det hele klarere har jeg tatt med fig. 2 som viser en entydig lengdekurve for en prøve fra Førlandsvåg, Lindås fra 1936. Her finner man som det vil sees en jevn stigning av hvirveltallet med lengdegruppene.

Som det sees av fig. 1 har man for sørlandsprøvene minst 5 størrelsesgrupper, nemlig for Hellefjordsprøven (Pr. 73) 2 vidt adskilte grupper og for Oslofjordsprøvene (Pr. 79 og 75) minst 3 størrelser. I Yngelprøver fra vestkystens fjorder kan også slike sammensatte prøver forekomme, men som oftest er de enkle, især tidligere på høsten. Sprengning av yngelstim kan også forekomme f. eks. ved innblanding i stim av eldre brisling på et tidlig stadium. Det er særlig tilfelle med storfallen yngel. Det viste sig f. eks. for næsten alle yngelprøver fra Sørlandet i 1937, hvor sprengning av de oprindelige yngelstimer og blanding av yngel av forskjellig størrelse, klekket til forskjellig tid og på lokaliteter med varierende betingelser kunde spores både ved størrelsen og hvirveltallet for lengdegruppene. Brisling gyter på Sørlandet i de fleste av de mindre fjorder og poller hvor mindre bestander av eldre brisling blir stående en kortere eller lengere tid. Dette skaffer iblandt meget kompliserte forhold, når yngelstimen vandrer ut og blander sig.

For vestkystens vedkommende kan intet sies om innsiget av yngel i fjordene høsten 1938, da man på grunn av brislingfiskets ophør fra 1. august og manglende fiske efter småsild ikke hadde anledning til å følge innsiget. Hvis dette også blir tilfelle senere må undersøkelsene gå til anskaffelse av en liten snurpenot som man kan benytte for fangst av yngel ved siden av den yngelnot for landsteng, man allerede har. Det vil således for 1939 avhenge av hvorvidt man kan få prøver ut over våren, i april og mai, om det overhodet kan sies noget på forhånd om brislingbestanden og utsiktene for fisket i kommende sesong.

Bergen mars 1939.

Summary:

Sprat investigations in 1938.

The investigations of young sprat of the yearclass 1937 in the autumn of the same year showed that the fish was of a varying, mostly small size, average of samples taken off the south coast in October being from 5,78—7,42 centimetres. The vertebra counts confirm the

idea of the young fish stock as the result of several late spawnings, being comparatively low, ranging from 47,75—47,90; the most common vertebra number of Norwegian sprat samples being a little higher than 48,00, though somewhat varying from year to year.

Investigations at the west coast during May 1938 showed averages of length from sample to sample ranging from 7,5 to 8,2 centimetres. The fish was mostly of the yearclass 1937, one year old, only few older sprats were found; this in contrast to the west coast stock during the preceding 4—5 seasons.

As known it is not allowed to take catches with more than 40 percent sprats (in volume) under 9,0 centimetres for canning. According to the investigations it was found that the sprat would not commonly hold this measure the 1. of June, the time set by the law for the commencement of the brisling-canning and the Director of Fisheries therefore used his option to postpone the fishery, declaring that the sprat fishery was to start the 7th of June. In Ryfylke there was a strong opposition against the delay as the fish was very fat, holding in some samples from 16—20 percent. The result, however showed the postponement to be correct as just in this district a lot of the catches had to be released owing to the small size of the sprat.

The best sprat fishery of the season took place in Sunnhordland and the outer part of the Hardangerfjord, where the fish too was mostly one year old, but somewhat larger than in Ryfylke. The sprat there was moderately fat, from 10 to 13 percent.

North of Bergen there was a stronger intermixture of older sprats and the immigration of young sprats in the preceding autumn does not seem to have been as strong as farther south. In Oslofjord the fishery was not so good as the preceding year and the sprat was comparatively lean.

Owing to the good fishery in the first part of the season the brisling canning was closed from the 1st. of August, and the ordinary sprat fishery ceased from then and only some few scattered catches were taken for salting and picling or export, the latter mostly to Sweden.

On account of this early cessation of the sprat fishery no young fish samples of the yearclass 1938 could be obtained from the west coast, but from Oslofjord and the Skagerack coast 3 samples were procured by Dr. Alf Dannevig.

The length variation and the relation between length and vertebra numbers of these samples are shown in fig. 1. As may be seen the length of the young fish in this yearclass is very variable as in the preceding yearclass. As they are taken within about a week they are comparable as to time. All 3 samples show groups of different size. Two of the

samples display bimodal curves and the third an intermingeling of smaller sprats into a larger size group. The vertebra counts for the half centimetre groups display, the same bimodality for each sample. The lowest vertebra numbers are found in the smaller sprats but there are new minimas about the length where the larger size groups set in. Thus it seems to be a correlation between vertebra numbers and length within each size group. The five size groups discernable in the 3 samples thus seem to have been hatched under different conditions as to time and suroundings.

For comparison is put in a fig. 2, which shows the relation between length and vertebra counts in a plain sample, which seems, according to the length variation, to belong to one hatching. The correlation between length and vertebra numbers seems to be obvious.

Considering the small stocks of older sprats commonly inhabiting the fjords and ponds along the Skagerack coast and often spawning there, and knowing (HEIDRICH 1925) that the sprat is spawning in batches in intervals of 9—10 days over about 2½ month, we understand this variation of the young sprats in the breeding districts. At the west coast, where the young fish stock is mostly maintained by immigration, the conditions are more plain.